

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 116**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/16** (2009.01)  
**H04W 52/14** (2009.01)  
**H04W 52/36** (2009.01)  
**H04W 24/10** (2009.01)  
**H04W 52/54** (2009.01)  
**H04B 17/24** (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2006 E 06845858 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015 EP 1964281**

54 Título: **Procedimientos y aparatos para comunicar y/o usar información de potencia de transmisión**

30 Prioridad:

**22.12.2005 US 752973 P**  
**17.01.2006 US 333771**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**16.12.2015**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**5775 MOREHOUSE DRIVE**  
**SAN DIEGO, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**DAS, ARNAB y**  
**RANGAN, SUNDEEP**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 554 116 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimientos y aparatos para comunicar y/o usar información de potencia de transmisión

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a procedimientos y aparatos de comunicaciones inalámbricas y, más en particular, a procedimientos y aparatos para notificar e interpretar información de control comunicada.

## 10 ANTECEDENTES

La potencia de los terminales inalámbricos, por ejemplo nodos móviles, en un sistema celular de comunicaciones inalámbricas que soporta comunicaciones de canal de tráfico de enlace ascendente con un punto de acoplamiento a estación base, se controla normalmente con respecto a su nivel de potencia de funcionamiento de transmisión, por ejemplo para permitir diversas condiciones de canal y/o velocidades de transferencia de datos.

Aunque la estación base puede controlar la potencia de transmisión de los terminales inalámbricos en función de la intensidad de señal recibida, la estación base puede no conocer la potencia de transmisión real usada por el terminal inalámbrico o la capacidad de nivel de potencia de transmisión máxima del terminal inalámbrico.

El documento EP 1 054 518 A1 se refiere a sistemas de radiocomunicaciones móviles en los que un bucle de control de potencia está implementado para controlar la potencia según un valor objetivo de calidad de transmisión. En particular, una estación móvil transmite a un controlador de estación base información relativa a un transmisor de estación móvil que alcanza un valor de potencia máximo.

Desde la perspectiva de la planificación y el control, sería útil, desde el punto de vista de una estación base, que hubiese información disponible relativa a terminales inalámbricos individuales que proporcionara alguna indicación de la capacidad del terminal a la hora de asignar potencia de transmisión, en un instante de tiempo particular, para la transmisión de, por ejemplo, datos de usuario.

En función de lo anterior, resulta evidente que existe la necesidad de procedimientos y aparatos para proporcionar información a una estación base referente a la cantidad de potencia disponible para la transmisión de, por ejemplo, datos de usuario en uno o más instantes de tiempo particulares.

## 35 SUMARIO

La presente invención se refiere a procedimientos y aparatos para notificar información de potencia de transmisión a una estación base. También se refiere a procedimientos y aparatos para recibir y procesar la información de notificación de potencia, por ejemplo, con fines de control.

En un procedimiento particular a modo de ejemplo en el que se usa la invención, un terminal inalámbrico genera una notificación de potencia, por ejemplo, una notificación de reducción de potencia de transmisión de terminal inalámbrico que indica un valor en dB. En varias realizaciones, la notificación de potencia indica una relación de una potencia de transmisión máxima del terminal inalámbrico con respecto a la potencia de transmisión de una señal de referencia que tiene un nivel de potencia conocido por el terminal inalámbrico en un instante de tiempo correspondiente a la notificación. El terminal inalámbrico transmite la notificación de potencia generada a la estación base. En algunas realizaciones, el terminal inalámbrico repite las etapas de generación y transmisión de notificaciones según una planificación de transmisión de notificaciones, por ejemplo una planificación de notificaciones de canal de control dedicado recurrente. En algunas realizaciones, el nivel de potencia de la señal de referencia es controlado por el terminal inalámbrico en función de al menos una señal de control de potencia de bucle cerrado recibida desde una estación base. Las señales de control de potencia de bucle cerrado de la estación base se usan para controlar que el transmisor del terminal inalámbrico realice ajustes para conseguir un nivel de potencia recibido deseado en la estación base. En varias realizaciones, la señal de referencia es una señal de información de control transmitida a través de un canal de control dedicado, por ejemplo un canal de tono único que corresponde a un tono lógico único dedicado al terminal inalámbrico para su uso en la transmisión de información de control a la estación base. En varias realizaciones, el terminal inalámbrico implementa un salto de tono de enlace ascendente que usa información de salto de tono, y el tono lógico único de canal de control dedicado se determina para que corresponda a un único tono OFDM físico durante cada uno de una pluralidad de intervalos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM consecutivos. En algunas realizaciones, la notificación de potencia corresponde a un único instante de tiempo, por ejemplo, un instante de tiempo que tiene un desfase conocido con respecto al inicio de un segmento de comunicaciones en el que va a transmitirse la notificación de potencia.

En algunas realizaciones, el procedimiento de generar la notificación de potencia incluye llevar a cabo una operación de sustracción, incluyendo dicha operación de sustracción sustraer de un valor máximo de potencia de transmisión del terminal inalámbrico, en dBm, una potencia de transmisión por tono de un canal de control dedicado de enlace ascendente, en dBm. En varias realizaciones, la potencia de transmisión máxima depende de una capacidad de salida de potencia del terminal inalámbrico. En algunas realizaciones, el valor máximo de potencia de transmisión se especifica

mediante una regulación gubernamental que limita el nivel máximo de potencia de salida del terminal inalámbrico.

En algunas realizaciones, durante un primer modo de funcionamiento del terminal inalámbrico, la notificación de potencia se transmite como una notificación de bits de información de un primer tamaño, por ejemplo una notificación de 5 bits, codificada en un segmento de canal de control dedicado al terminal inalámbrico. Además, en algunas realizaciones, la notificación de potencia, en un segundo modo de funcionamiento del terminal inalámbrico, se transmite como una notificación de bits de información de un segundo tamaño, por ejemplo una notificación de 4 bits, codificada en un segmento de canal de control dedicado al terminal inalámbrico. En una realización a modo de ejemplo, el primer modo es un modo DCCH de tono completo en el que el terminal inalámbrico tiene dedicado un tono lógico único de canal DCCH que no está compartido con otros terminales inalámbricos para segmentos DCCH, mientras que el segundo modo es un modo DCCH de tono dividido en el que el terminal inalámbrico tiene dedicado una parte de un canal de tono único, que está disponible para usarse de manera compartida en el tiempo con al menos otro terminal inalámbrico. En algunas realizaciones, la notificación de potencia se combina con bits adicionales de información de control y se comunica en un segmento DCCH. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un segmento DCCH tiene el mismo tamaño en lo que respecta a recursos de enlace inalámbrico, por ejemplo 21 símbolos de tono OFDM, independientemente del modo de tono completo / tono dividido, pero en el modo de tono completo la notificación de potencia, por ejemplo una notificación de potencia de 5 bits, se combina con una notificación adicional de 1 bit de información, mientras que en el modo de tono dividido, la notificación de potencia, por ejemplo una notificación de 4 bits, se combina con una notificación adicional de 4 bits de información.

En algunas realizaciones, la notificación de potencia se transmite varias veces, por ejemplo 2 o más veces, durante cada ciclo recurrente de una estructura de notificación de canal de control dedicado usada para controlar la transmisión de información de control por parte del terminal inalámbrico. En varias realizaciones, la notificación de potencia se transmite, por término medio, al menos una vez cada 500 periodos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM pero, por término medio, a intervalos separados en al menos 200 intervalos de tiempo de transmisión de símbolos.

En una realización particular a modo de ejemplo, el terminal inalámbrico determina la potencia de transmisión de su canal de control dedicado, un canal de tono lógico único usado para transmitir notificaciones de canal de control, en un instante de tiempo, y genera una notificación de potencia que indica una relación de una potencia de transmisión máxima del terminal inalámbrico con respecto a la potencia de transmisión del canal de control dedicado en el instante de tiempo. La notificación de potencia se denomina notificación de reducción de potencia de transmisión ya que la notificación de potencia proporciona una medida de la potencia disponible que el terminal inalámbrico puede usar con otros fines, por ejemplo canales de tráfico de enlace ascendente, después de tener en cuenta la potencia usada por el terminal inalámbrico para el canal de control dedicado. Una estación base que recibe una notificación de reducción de potencia de transmisión de terminal inalámbrico puede usar la información de notificación para determinar velocidades máximas de transferencia de datos en el enlace ascendente que puede soportar el terminal inalámbrico, por ejemplo en cada segmento para segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente. Según la presente invención, el instante de tiempo en varias realizaciones tiene un desfase de tiempo conocido con respecto al inicio de un segmento de comunicaciones en el que se transmite la notificación de potencia. El desfase de tiempo es conocido tanto por la estación base como por el terminal inalámbrico. La potencia de transmisión máxima del terminal inalámbrico es conocida por el terminal inalámbrico. Sin embargo, la potencia de transmisión máxima del terminal inalámbrico y/o el nivel de potencia de transmisión real del terminal inalámbrico no tienen por qué ser conocidos, y en algunas realizaciones no lo son, por la estación base. La estación base que recibe señales de enlace ascendente de canal de control dedicado desde el terminal inalámbrico mide la señal recibida, recibe y procesa la notificación de potencia comunicada, correlaciona la información y consigue un mejor control de potencia de bucle cerrado de transmisión de terminal inalámbrico que el que se obtendría en otro caso si se comunicara un tipo diferente de notificación de potencia, por ejemplo una notificación que comunique información de potencia de transmisión media durante un intervalo entre notificaciones sucesivas.

En algunas realizaciones, diferentes terminales inalámbricos, por ejemplo diferentes tipos de terminales inalámbricos, pueden tener diferentes niveles máximos de potencia de transmisión. En varias realizaciones, un terminal inalámbrico puede soportar múltiples conexiones simultáneas y cada una de las conexiones puede tener un nivel máximo correspondiente de potencia de transmisión.

En algunas de tales realizaciones, un nivel máximo individual de potencia de transmisión asociado con una conexión puede variar en el tiempo, por ejemplo en función del número de conexiones mantenidas actualmente por el terminal inalámbrico.

Aunque varias realizaciones se han descrito en el resumen anterior, debe apreciarse que no todas las realizaciones incluyen necesariamente las mismas características, y algunas de las características descritas anteriormente no son necesarias sino que pueden ser deseables en algunas realizaciones. Numerosas características, realizaciones y beneficios adicionales de la presente invención se describen en la siguiente descripción detallada.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 es un dibujo de un sistema de comunicaciones a modo de ejemplo implementado según la presente invención.

La Figura 2 ilustra una estación base a modo de ejemplo, implementada según la invención.

5 La Figura 3 ilustra un terminal inalámbrico a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo móvil, implementado según la presente invención.

10 La Figura 4 es un dibujo de segmentos de canal de control dedicado (DCCH) de enlace ascendente a modo de ejemplo en una estructura de temporización y frecuencia de enlace ascendente a modo de ejemplo en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) a modo de ejemplo.

15 La Figura 5 incluye un dibujo de un canal de control dedicado a modo de ejemplo en una estructura de temporización y frecuencia de enlace ascendente a modo de ejemplo en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) a modo de ejemplo en un momento en que cada conjunto de segmentos DCCH correspondientes a un tono lógico de canal DCCH está en el formato de tono completo.

20 La Figura 6 incluye un dibujo de un canal de control dedicado a modo de ejemplo en una estructura de temporización y frecuencia de enlace ascendente a modo de ejemplo en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) a modo de ejemplo en un momento en que cada conjunto de segmentos DCCH correspondientes a un tono lógico de canal DCCH está en el formato de tono dividido.

25 La Figura 7 incluye un dibujo de un canal de control dedicado a modo de ejemplo en una estructura de temporización y frecuencia de enlace ascendente a modo de ejemplo en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) a modo de ejemplo en un momento en que algunos de los conjuntos de segmentos DCCH correspondientes a un tono lógico de canal DCCH están en el formato de tono completo y algunos de los conjuntos de segmentos DCCH correspondientes a un tono lógico de canal DCCH están en el formato de tono dividido.

30 La Figura 8 es un dibujo que ilustra la utilización de un formato y un modo en un DCCH de enlace ascendente a modo de ejemplo según la presente invención, definiendo el modo la interpretación de los bits de información en los segmentos DCCH.

35 La Figura 9 ilustra varios ejemplos correspondientes a la Figura 8 que ilustran diferentes modos de funcionamiento.

La Figura 10 es un dibujo que ilustra un modo por defecto a modo de ejemplo del formato de tono completo en una ranura de baliza para un tono DCCH dado.

40 La Figura 11 ilustra una definición a modo de ejemplo del modo por defecto en el formato de tono completo de los segmentos DCCH de enlace ascendente en la primera superranura de enlace ascendente después de que el WT pase al estado OPERATIVO.

45 La Figura 12 es una lista de resumen a modo de ejemplo de notificaciones de control dedicado (DCR) en el formato de tono completo para el modo por defecto.

La Figura 13 es una tabla de un formato a modo de ejemplo para una notificación SNR de enlace descendente de 5 bits (DLSNR5) a modo de ejemplo en un modo de no macrodiversidad de DL.

50 La Figura 14 es una tabla de un formato a modo de ejemplo de una notificación SNR de enlace descendente de 5 bits (DLSNR5) en un modo de macrodiversidad de DL.

55 La Figura 15 es una tabla de un formato a modo de ejemplo de una notificación SNR delta de enlace descendente de 3 bits (DLDSNR3) a modo de ejemplo.

La Figura 16 es una tabla de un formato a modo de ejemplo para una notificación de solicitud de enlace ascendente de 1 bit (ULRQST1) a modo de ejemplo.

60 La Figura 17 es una tabla a modo de ejemplo utilizada para calcular parámetros de control 'y' y 'z' a modo de ejemplo, utilizándose los parámetros de control 'y' y 'z' para determinar notificaciones de solicitud de múltiples bits de enlace ascendente que transportan información de cola de grupo de solicitudes de transmisión.

65 La Figura 18 es una tabla que identifica el formato de bits y las interpretaciones asociadas con cada uno de los 16 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de cuatro bits, ULRQST4, correspondiente a un primer diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 0).

- La Figura 19 es una tabla que identifica el formato de bits y las interpretaciones asociadas con cada uno de los 8 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de tres bits, ULRQST3, correspondiente a un primer diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 0).
- 5 La Figura 20 es una tabla que identifica el formato de bits y las interpretaciones asociadas con cada uno de los 16 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de cuatro bits, ULRQST4, correspondiente a un segundo diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 1).
- 10 La Figura 21 es una tabla que identifica el formato de bits y las interpretaciones asociadas con cada uno de los 8 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de tres bits, ULRQST3, correspondiente a un segundo diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 1).
- 15 La Figura 22 es una tabla que identifica el formato de bits y las interpretaciones asociadas con cada uno de los 16 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de cuatro bits, ULRQST4, correspondiente a un tercer diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 2).
- 20 La Figura 23 es una tabla que identifica el formato de bits y las interpretaciones asociadas con cada uno de los 8 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de tres bits, ULRQST3, correspondiente a un tercer diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 2).
- 25 La Figura 24 es una tabla que identifica el formato de bits y las interpretaciones asociadas con cada uno de los 16 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de cuatro bits, ULRQST4, correspondiente a un cuarto diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 3).
- 30 La Figura 25 es una tabla que identifica el formato de bits y las interpretaciones asociadas con cada uno de los 8 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de tres bits, ULRQST3, correspondiente a un cuarto diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 3).
- 35 La Figura 26 es una tabla que identifica el formato de bits y las interpretaciones asociadas con cada uno de los 32 patrones de bits para una notificación de reducción de potencia de transmisor de enlace ascendente de 5 bits (ULTxBKF5) a modo de ejemplo, según la presente invención.
- La Figura 27 incluye una tabla de factores de escalado de potencia a modo de ejemplo que relaciona números de capa de potencia de bloque de tonos con factores de escalado de potencia, implementada según la presente invención.
- 40 La Figura 28 es una tabla de factores de carga de enlace ascendente a modo de ejemplo utilizada en la comunicación de información de carga de sector de estación base, implementada según la presente invención.
- 45 La Figura 29 es una tabla que ilustra un formato a modo de ejemplo para una notificación de tasa de balizas de enlace descendente de 4 bits (DLBNR4), según la presente invención.
- La Figura 30 es un dibujo de una tabla a modo de ejemplo que describe el formato de un nivel de saturación de ruido propio de enlace descendente de 4 bits de notificación SNR (DLSSNR4) a modo de ejemplo, según la presente invención.
- 50 La Figura 31 es un dibujo de una tabla que ilustra un ejemplo de mapeo entre bits de información de notificación de indicador y el tipo de notificación transportada por la notificación flexible correspondiente.
- 55 La Figura 32 es un dibujo que ilustra un modo por defecto a modo de ejemplo del formato de tono dividido en una ranura de baliza para un tono DCCH dado para un terminal inalámbrico a modo de ejemplo.
- La Figura 33 ilustra una definición a modo de ejemplo del modo por defecto en el formato de tono dividido de los segmentos DCCH de enlace ascendente en la primera superranura de enlace ascendente después de que el WT pase al estado OPERATIVO.
- 60 La Figura 34 proporciona una lista de resumen a modo de ejemplo de notificaciones de control dedicado (DCR) en el formato de tono dividido para el modo por defecto.
- 65 La Figura 35 es una tabla que identifica el formato de bits y las interpretaciones asociadas con cada uno de los 16 patrones de bits para una notificación de reducción de transmisión de enlace ascendente de 4 bits (ULTxBKF4) a modo de ejemplo, según la presente invención.
- La Figura 36 es un ejemplo de mapeo entre bits de información de notificación de indicador y el tipo de notificación transportada por la notificación flexible correspondiente.

- La Figura 37 es una especificación a modo de ejemplo de codificación de modulación de segmento de canal de control dedicado de enlace ascendente en el formato de tono completo.
- 5 La Figura 38 es un dibujo de una tabla que ilustra una especificación a modo de ejemplo de codificación de modulación de segmento de canal de control dedicado de enlace ascendente en el formato de tono dividido.
- La Figura 39 es un dibujo de una tabla que ilustra información de cómputo de cola de grupo de solicitudes de trama de canal de tráfico de enlace ascendente de terminal inalámbrico a modo de ejemplo.
- 10 La Figura 40 incluye dibujos que ilustran un conjunto a modo de ejemplo de cuatro colas de grupo de solicitudes mantenidas por un terminal inalámbrico y dibujos que ilustran mapeos a modo de ejemplo de flujos de tráfico de trenes de datos de enlace ascendente con colas de solicitudes para dos terminales inalámbricos a modo de ejemplo, según una realización a modo de ejemplo de la presente invención.
- 15 La Figura 41 ilustra una estructura de cola de grupo de solicitudes a modo de ejemplo, múltiples diccionarios de solicitudes, una pluralidad de tipos de notificaciones de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente y agrupaciones de conjuntos de colas según formatos a modo de ejemplo utilizados para cada uno de los tipos de notificaciones.
- 20 La Figura 42, que comprende la combinación de la Figura 42A, la Figura 42B, la Figura 42C, la Figura 42D y la Figura 42E es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un terminal inalámbrico según la presente invención.
- 25 La Figura 43 es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un terminal inalámbrico según la presente invención.
- La Figura 44 es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un terminal inalámbrico para notificar información de control según la presente invención.
- 30 Las Figuras 45 y 46 se utilizan para ilustrar la utilización de un conjunto de notificaciones de información de control iniciales en una realización a modo de ejemplo de la presente invención.
- 35 La Figura 47 es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un dispositivo de comunicaciones según la presente invención; incluyendo el dispositivo de comunicaciones información que indica una secuencia de notificaciones predeterminada para su utilización en el control de la transmisión de una pluralidad de diferentes notificaciones de información de control de manera recurrente.
- 40 La Figura 48 ilustra dos formatos diferentes a modo de ejemplo de conjuntos de notificaciones de información de canal de control iniciales, incluyendo los conjuntos de notificaciones de diferente formato al menos un segmento que transporta diferentes conjuntos de notificaciones, según varias realizaciones de la presente invención.
- 45 La Figura 49 ilustra una pluralidad de diferentes conjuntos de notificaciones de información de control iniciales según varias realizaciones de la presente invención, presentando los diferentes conjuntos de notificaciones de información de control iniciales diferentes números de segmentos.
- 50 La Figura 50 es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un terminal inalámbrico según la presente invención.
- 55 La Figura 51 es un dibujo que ilustra segmentos de modo DCCH de tono completo a modo de ejemplo y segmentos de modo DCCH de tono dividido a modo de ejemplo asignados a terminales inalámbricos a modo de ejemplo, según varias realizaciones de la presente invención.
- La Figura 52 es un diagrama de flujo de un dibujo de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar una estación base según la presente invención.
- 60 La Figura 53 es un dibujo que ilustra segmentos de modo DCCH de tono completo a modo de ejemplo y segmentos de modo DCCH de tono dividido a modo de ejemplo asignados a terminales inalámbricos a modo de ejemplo, según varias realizaciones de la presente invención.
- 65 La Figura 54 es un dibujo de un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un terminal inalámbrico según la presente invención.
- La Figura 55 es un dibujo de un terminal inalámbrico a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo móvil, implementado según la presente invención y que utiliza procedimientos de la presente invención.
- La Figura 56 es un dibujo de una estación base a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo de acceso, implementada

según la presente invención y que utiliza procedimientos de la presente invención.

La Figura 57 es un dibujo de un terminal inalámbrico a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo móvil, implementado según la presente invención y que utiliza procedimientos de la presente invención.

La Figura 58 es un dibujo de una estación base a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo de acceso, implementada según la presente invención y que utiliza procedimientos de la presente invención.

La Figura 59 que comprende la combinación de la Figura 59A, la Figura 59B y la Figura 59C es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un terminal inalámbrico según la presente invención.

La Figura 60 es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un terminal inalámbrico para proporcionar información de potencia de transmisión a una estación base según la presente invención.

La Figura 61 es una tabla de un formato a modo de ejemplo para una notificación de solicitud de enlace ascendente de 1 bit (ULRQST1) a modo de ejemplo.

La Figura 62 es una tabla a modo de ejemplo utilizada para calcular parámetros de control 'y' y 'z' a modo de ejemplo, utilizándose los parámetros de control 'y' y 'z' para determinar notificaciones de solicitud de múltiples bits de enlace ascendente que transportan información de cola de grupo de solicitudes de transmisión.

La Figura 63 y la Figura 64 definen un diccionario de solicitudes a modo de ejemplo con el número de referencia RD igual a 0.

La Figura 65 y la Figura 66 incluyen tablas que definen un diccionario de solicitudes a modo de ejemplo con el número de referencia RD igual a 1.

La Figura 67 y la Figura 68 incluyen tablas que definen un diccionario de solicitudes a modo de ejemplo con el número de referencia RD igual a 2.

La Figura 69 y la Figura 70 incluyen tablas que definen un diccionario de solicitudes a modo de ejemplo con el número de referencia RD igual a 3.

La Figura 71 es un dibujo de un terminal inalámbrico a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo móvil, implementado según la presente invención y que utiliza procedimientos de la presente invención.

La Figura 72 es un dibujo de un terminal inalámbrico a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo móvil, implementado según la presente invención y que utiliza procedimientos de la presente invención.

La Figura 73 ilustra un mapeo a modo de ejemplo para un terminal inalámbrico a modo de ejemplo de flujos de tráfico de trenes de datos de enlace ascendente con sus colas de grupos de solicitudes en momentos diferentes según varias realizaciones de la presente invención.

La Figura 74 es un dibujo de un terminal inalámbrico a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo móvil, implementado según la presente invención y que utiliza procedimientos de la presente invención.

La Figura 75 es un dibujo utilizado para explicar características de una realización a modo de ejemplo de la presente invención utilizando una notificación de potencia de transmisión de terminal inalámbrico.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

La Figura 1 muestra un sistema de comunicaciones 100 a modo de ejemplo implementado según la presente invención. El sistema de comunicaciones 100 a modo de ejemplo incluye múltiples células: célula 1 102, célula M 104. El sistema 100 a modo de ejemplo es, por ejemplo, un sistema de comunicaciones inalámbricas de espectro ensanchado de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) a modo de ejemplo, tal como un sistema OFDM de acceso múltiple. Cada célula 102, 104 del sistema 100 a modo de ejemplo incluye tres sectores. Células que no se han subdividido en múltiples sectores (N=1), células con dos sectores (N=2) y células con más de 3 sectores (N>3) son también posibles según la invención. Cada sector soporta una o más portadoras y/o bloques de tonos de enlace descendente. En algunas realizaciones, cada bloque de tonos de enlace descendente presenta un bloque de tonos de enlace ascendente correspondiente. En algunas realizaciones, al menos algunos de los sectores soportan tres bloques de tonos de enlace descendente. La célula 102 incluye un primer sector, el sector 1 110, un segundo sector, el sector 2 112, y un tercer sector, el sector 3 114. Asimismo, la célula M 104 incluye un primer sector, el sector 1 122, un segundo sector, el sector 2 124, y un tercer sector, el sector 3 126. La célula 1 102 incluye una estación base (BS), la estación base 1 106, y una pluralidad de terminales inalámbricos (WT) en cada sector 110, 112, 114. El sector 1 110 incluye un WT (1) 136 y un WT (N) 138 acoplados a la BS 106 a través de enlaces inalámbricos 140, 142, respectivamente; el

sector 2 112 incluye un WT (1') 144 y un WT (N') 146 acoplados a la BS 106 a través de enlaces inalámbricos 148, 150, respectivamente; el sector 3 114 incluye un WT (1'') 152 y un WT (N'') 154 acoplados a la BS 106 a través de enlaces inalámbricos 156, 158, respectivamente. Asimismo, la célula M 104 incluye una estación base M 108 y una pluralidad de terminales inalámbricos (WT) en cada sector 122, 124, 126. El sector 1 122 incluye un WT (1''') 168 y un WT (N''') 170 acoplados a la BS M 108 a través de enlaces inalámbricos 180, 182, respectivamente; el sector 2 124 incluye un WT (1''') 172 y un WT (N''') 174 acoplados a la BS M 108 a través de enlaces inalámbricos 184, 186, respectivamente; el sector 3 126 incluye un WT (1''''') 176 y un WT (N''''') 178 acoplados a la BS M 108 a través de enlaces inalámbricos 188, 190, respectivamente.

El sistema 100 incluye además un nodo de red 160 que está acoplado a la BS 1 106 y a la BS M 108 a través de enlaces de red 162, 164, respectivamente. El nodo de red 160 también está acoplado a otros nodos de red, por ejemplo, otras estaciones base, nodos servidores AAA, nodos intermedios, encaminadores, etc. y a Internet a través de un enlace de red 166. Los enlaces de red 162, 164, 166 pueden ser, por ejemplo, cables de fibra óptica. Cada terminal inalámbrico, por ejemplo el WT 1 136, incluye un transmisor así como un receptor. Al menos algunos de los terminales inalámbricos, por ejemplo, el WT (1) 136, son nodos móviles que pueden desplazarse a través del sistema 100 y que pueden comunicarse a través de enlaces inalámbricos con la estación base en la célula en la que el WT está actualmente ubicado, por ejemplo, utilizando un punto de acoplamiento a sector de estación base. Los terminales inalámbricos, (WT), por ejemplo el WT (1) 136, pueden comunicarse con nodos homólogos, por ejemplo otros WT del sistema 100 o externos al sistema 100 a través de una estación base, por ejemplo la BS 106, y/o el nodo de red 160. Los WT, por ejemplo el WT (1) 136, pueden ser dispositivos de comunicaciones móviles tales como teléfonos celulares, asistentes personales de datos con módems inalámbricos, ordenadores portátiles con módems inalámbricos, terminales de datos con módems inalámbricos, etc.

La Figura 2 ilustra una estación base 12 a modo de ejemplo, implementada según la invención. La estación base 12 a modo de ejemplo puede ser cualquiera de las estaciones base a modo de ejemplo de la Figura 1. La estación base 12 incluye antenas 203, 205, un módulo receptor 202 y un módulo transmisor 204. El módulo receptor 202 incluye un descodificador 233, mientras que el módulo transmisor 204 incluye un codificador 235. Los módulos 202, 204 están acoplados por un bus 230 a una interfaz de E/S 208, un procesador 206 (por ejemplo, una CPU) y una memoria 210. La interfaz de E/S 208 acopla la estación base 12 a otros nodos de red y/o a Internet. La memoria 210 incluye rutinas que cuando se ejecutan por el procesador 206 hacen que la estación base 12 funcione según la invención. La memoria 210 incluye rutinas de comunicaciones 223 utilizadas para controlar la estación base 12 para llevar a cabo varias operaciones de comunicación e implementar varios protocolos de comunicaciones. La memoria 210 incluye además una rutina de control de estación base 225 utilizada para controlar la estación base 12 para implementar las etapas de los procedimientos de la presente invención. La rutina de control de estación base 225 incluye un módulo de planificación 226 utilizado para controlar la planificación de transmisiones y/o la asignación de recursos de comunicación. Por lo tanto, el módulo 226 puede servir como un planificador. La rutina de control de estación base 225 incluye además módulos de canal de control dedicado 227 que implementan procedimientos de la presente invención, por ejemplo procesar notificaciones DCCH recibidas, llevar a cabo un control relacionado con el modo DCCH, asignar segmentos DCCH, etc. La memoria 210 incluye además información utilizada por las rutinas de comunicaciones 223 y la rutina de control 225. Los datos/información 212 incluyen un conjunto de datos/información para una pluralidad de terminales inalámbricos (datos/información 213 de WT 1, datos/información 213' de WT N). Los datos/información 213 de WT 1 incluyen información de modo 231, información de notificación DCCH 233, información de recursos 235 e información de sesiones 237. Los datos/información 212 incluyen además datos/información de sistema 229.

La Figura 3 ilustra un terminal inalámbrico 14 a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo móvil implementando según la presente invención. El terminal inalámbrico 14 a modo de ejemplo puede ser cualquiera de los terminales inalámbricos a modo de ejemplo de la Figura 1. El terminal inalámbrico 14, por ejemplo un nodo móvil, puede utilizarse como un terminal móvil (MT). El terminal inalámbrico 14 incluye una antena receptora 303 y una antena transmisora 305 que están acopladas a un módulo receptor 302 y un módulo transmisor 304, respectivamente. El módulo receptor 302 incluye un descodificador 333, mientras que el módulo transmisor 304 incluye un codificador 335. Los módulos receptor/transmisor 302, 304 están acoplados mediante un bus 305 a una memoria 310. Un procesador 306, controlado por una o más rutinas almacenadas en la memoria 310, hace que el terminal inalámbrico 14 funcione según los procedimientos de la presente invención. Con el fin de controlar el funcionamiento del terminal inalámbrico, la memoria 310 incluye una rutina de comunicaciones 323 y una rutina de control de terminal inalámbrico 325. La rutina de comunicaciones 323 se utiliza para controlar el terminal inalámbrico 14 para llevar a cabo varias operaciones de comunicación e implementar varios protocolos de comunicaciones. La rutina de control de terminal inalámbrico 325 es responsable de garantizar que el terminal inalámbrico funcione según los procedimientos de la presente invención y lleve a cabo las etapas relacionadas con las operaciones del terminal inalámbrico. La rutina de control de terminal inalámbrico 325 incluye módulos DCCH 327 que implementan procedimientos de la presente invención, por ejemplo controlar la realización de mediciones utilizadas en notificaciones DCCH, generar notificaciones DCCH, controlar la transmisión de notificaciones DCCH, controlar el modo DCCH, etc. La memoria 310 incluye además información de usuario/dispositivo/sesión/recurso 312 a la que puede accederse y la cual puede utilizarse para implementar los procedimientos de la presente invención y/o estructuras de datos utilizadas para implementar la invención. La información 312 incluye información de notificación DCCH 330 e información de modo 332. La memoria 310 incluye además datos/información de sistema 329, incluyendo por ejemplo información de estructura de canal de enlace ascendente y de enlace descendente.

La Figura 4 es un dibujo 400 de segmentos de canal de control dedicado (DCCH) de enlace ascendente a modo de ejemplo en una estructura de temporización y frecuencia de enlace ascendente a modo de ejemplo en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) a modo de ejemplo. El canal de control dedicado de enlace ascendente se utiliza para enviar notificaciones de control dedicado (DCR) desde terminales inalámbricos a estaciones base. El eje vertical 402 representa índices de tonos lógicos de enlace ascendente mientras que el eje horizontal 404 representa índices de enlace ascendente de media ranura en una ranura de baliza. En este ejemplo, un bloque de tonos de enlace ascendente incluye 113 tonos lógicos de enlace ascendente indexados (0, ..., 112); hay siete periodos de tiempo sucesivos de transmisión de símbolos OFDM en media ranura, 2 periodos de tiempo adicionales de símbolo OFDM seguidos de 16 medias ranuras sucesivas en una superranura y 8 superranuras sucesivas en una ranura de baliza. Los 9 primeros periodos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM en una superranura son un intervalo de acceso, y el canal de control dedicado no utiliza los recursos de enlace aéreo del intervalo de acceso.

El canal de control dedicado a modo de ejemplo está subdividido en 31 tonos lógicos (índice de tono de enlace ascendente 81 406, índice de tono de enlace ascendente 82 408, ..., índice de tono de enlace ascendente 111 410). Cada tono lógico de enlace ascendente (81, ..., 111) en la estructura lógica de frecuencia de enlace ascendente corresponde a un tono lógico indexado con respecto al canal DCCH (0, ..., 30).

Para cada tono en el canal de control dedicado hay 40 segmentos en la ranura de baliza correspondientes a cuarenta columnas (412, 414, 416, 418, 420, 422, ..., 424). La estructura de segmento se repite para cada ranura de baliza. Para un tono dado en el canal de control dedicado hay 40 segmentos correspondientes a una ranura de baliza 428; cada una de las ocho superranuras de la ranura de baliza incluye 5 segmentos sucesivos para el tono dado. Por ejemplo, para la primera superranura 426 de la ranura de baliza 428, correspondiente al tono 0 del DCCH, hay cinco segmentos indexados (segmento [0][0], segmento [0][1], segmento [0][2], segmento [0][3], segmento [0][4]). Asimismo, para la primera superranura 426 de la ranura de baliza 428, correspondiente al tono 1 del DCCH, hay cinco segmentos indexados (segmento [1][0], segmento [1][1], segmento [1][2], segmento [1][3], segmento [1][4]). Asimismo, para la primera superranura 426 de la ranura de baliza 428, correspondiente al tono 30 del DCCH, hay cinco segmentos indexados (segmento [30][0], segmento [30][1], segmento [30][2], segmento [30][3], segmento [30][4]).

En este ejemplo, cada segmento, por ejemplo el segmento [0][0], comprende un tono para 3 medias ranuras sucesivas, representando por ejemplo un recurso de enlace aéreo de enlace ascendente asignado de 21 símbolos de tono OFDM. En algunas realizaciones, los tonos lógicos de enlace ascendente saltan a tonos físicos según una secuencia de salto de tono de enlace ascendente de manera que el tono físico asociado con un tono lógico puede ser diferente para medias ranuras sucesivas, pero permanece constante durante una media ranura dada.

En algunas realizaciones de la presente invención, un conjunto de segmentos de canal de control dedicado de enlace ascendente correspondientes a un tono dado puede utilizar uno de una pluralidad de diferentes formatos. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, para un tono dado para una ranura de baliza, el conjunto de segmentos DCCH puede utilizar uno de dos formatos: el formato de tono dividido y el formato de tono completo. En el formato de tono completo, el conjunto de segmentos DCCH de enlace ascendente correspondientes a un tono se utiliza por un único terminal inalámbrico. En el formato de tono dividido, el conjunto de segmentos DCCH de enlace ascendente correspondientes al tono se comparte por hasta tres terminales inalámbricos en una manera de multiplexación por división de tiempo. En algunas realizaciones, la estación base y/o el terminal inalámbrico pueden cambiar el formato para un tono DCCH dado, utilizando protocolos predeterminados. En algunas realizaciones, el formato de los segmentos DCCH de enlace ascendente correspondientes a un tono DCCH diferente puede fijarse de manera independiente y puede ser diferente.

En algunas realizaciones, en cualquier formato, el terminal inalámbrico soportará un modo por defecto de los segmentos de canal de control dedicado de enlace ascendente. En algunas realizaciones, el terminal inalámbrico soporta el modo por defecto de los segmentos de canal de control dedicado de enlace ascendente y uno o más modos adicionales de los segmentos de canal de control dedicado de enlace ascendente. Un modo de este tipo define la interpretación de los bits de información en los segmentos de canal de control dedicado de enlace ascendente. En algunas realizaciones, la estación base y/o el WT pueden cambiar el modo, utilizando por ejemplo un protocolo de configuración de capa superior. En varias realizaciones, los segmentos DCCH de enlace ascendente correspondientes a un tono diferente o aquéllos correspondientes al mismo tono pero utilizados por WT diferentes pueden fijarse de manera independiente y pueden ser diferentes.

La Figura 5 incluye un dibujo 500 de un canal de control dedicado a modo de ejemplo en una estructura de temporización y frecuencia de enlace ascendente a modo de ejemplo en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) a modo de ejemplo. El dibujo 500 puede representar el DCCH 400 de la Figura 4 en un momento en que cada conjunto de segmentos DCCH correspondientes a un tono está en el formato de tono completo. El eje vertical 502 representa índices de tonos lógicos del DCCH, mientras que el eje horizontal 504 representa el índice de enlace ascendente de la media ranura en una ranura de baliza. El canal de control dedicado a modo de ejemplo está subdividido en 31 tonos lógicos (índice de tono 0 506, índice de tono 1 508, ..., índice de tono 30 510). Para cada tono en el canal de control dedicado hay 40 segmentos en la ranura de baliza correspondientes a cuarenta columnas (512, 514, 516, 518, 520, 522, ..., 524). Cada tono lógico del canal de control

dedicado puede asignarse por la estación base a un terminal inalámbrico diferente que utiliza la estación base como su punto de acoplamiento actual. Por ejemplo, los tonos lógicos 0 506, 1 508,..., 30 510 pueden estar asignados actualmente al WT A 530, al WT B 532,..., al WT N' 534, respectivamente.

5 La Figura 6 incluye un dibujo 600 de un canal de control dedicado a modo de ejemplo en una estructura de temporización y frecuencia de enlace ascendente a modo de ejemplo en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) a modo de ejemplo. El dibujo 600 puede representar el DCCH 400 de la Figura 4 en un momento en que cada conjunto de segmentos DCCH correspondientes a un tono está en el formato de tono dividido. El eje vertical 602 representa índices de tonos lógicos del DCCH, mientras que el eje horizontal 604 representa el índice de enlace ascendente de la media ranura en una ranura de baliza. El canal de control dedicado a modo de ejemplo está subdividido en 31 tonos lógicos (índice de tono 0 606, índice de tono 1 608,..., índice de tono 30 610). Para cada tono en el canal de control dedicado hay 40 segmentos en la ranura de baliza correspondientes a cuarenta columnas (612, 614, 616, 618, 620, 622,..., 624). Cada tono lógico del canal de control dedicado puede asignarse por la estación base hasta a 3 terminales inalámbricos diferentes que utilizan la estación base como su punto de acoplamiento actual. Para un tono dado, los segmentos se alternan entre los tres terminales inalámbricos, asignándose 13 segmentos para cada uno de los tres terminales inalámbricos y reservándose el cuadragésimo segmento. Esta división a modo de ejemplo de recursos de enlace aéreo del canal DCCH representa un total de 93 terminales inalámbricos diferentes a los que se les asignan recursos de canal DCCH para la ranura de baliza a modo de ejemplo. Por ejemplo, el tono lógico 0 606 puede estar actualmente asignado a y compartido por el WT A 630, el WT B 632 y el WT C 634; el tono lógico 1 608 puede estar actualmente asignado a y compartido por el WT D 636, el WT E 638 y el WT F 640; el tono lógico 30 610 puede estar actualmente asignado al WT M''' 642, al WT N''' 644 y al WT O''' 646. Para la ranura de baliza, cada uno de los WT a modo de ejemplo (630, 632, 634, 636, 638, 640, 642, 644, 646) tiene asignados 13 segmentos DCCH.

25 La Figura 7 incluye un dibujo 700 de un canal de control dedicado a modo de ejemplo en una estructura de temporización y frecuencia de enlace ascendente a modo de ejemplo en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) a modo de ejemplo. El dibujo 700 puede representar el DCCH 400 de la Figura 4 en un momento en que algunos de los conjuntos de segmentos DCCH correspondientes a un tono están en el formato de tono completo y algunos de los conjuntos de segmentos DCCH correspondientes a un tono están en el formato de tono dividido. El eje vertical 702 representa índices de tonos lógicos del DCCH, mientras que el eje horizontal 704 representa el índice de enlace ascendente de la media ranura en una ranura de baliza. El canal de control dedicado a modo de ejemplo está subdividido en 31 tonos lógicos (índice de tono 0 706, índice de tono 1 708, índice de tono 2 709,..., índice de tono 30 710). Para cada tono en el canal de control dedicado hay 40 segmentos en la ranura de baliza correspondientes a cuarenta columnas (712, 714, 716, 718, 720, 722,..., 724). En este ejemplo, el conjunto de segmentos correspondientes al tono lógico 0 708 está en el formato de tono dividido y está actualmente asignado a y compartido por el WT A 730, el WT B 732 y el WT C 734, recibiendo cada uno 13 segmentos y reservándose un segmento. El conjunto de segmentos correspondientes al tono lógico 1 708 también está en el formato de tono dividido, pero está actualmente asignado a y compartido por dos WT, el WT D 736 y el WT E 738, recibiendo cada uno 13 segmentos. Para el tono 1 708, hay un conjunto de 13 segmentos no asignados y un segmento reservado. El conjunto de segmentos correspondientes al tono lógico 2 709 también está en el formato de tono dividido, pero está actualmente asignado a un WT, el WT F 739, el cual recibe 13 segmentos. Para el tono 2 709 hay dos conjuntos con 13 segmentos no asignados por conjunto y un segmento reservado. El conjunto de segmentos correspondientes al tono lógico 30 710 está en el formato de tono completo y está actualmente asignado al WT P' 740, recibiendo el WT P' 740 los 40 segmentos completos a utilizar.

45 La Figura 8 es un dibujo 800 que ilustra la utilización de un formato y de un modo en un DCCH de enlace ascendente a modo de ejemplo según la presente invención, definiendo el modo la interpretación de los bits de información en los segmentos DCCH. La fila 802, correspondiente a un tono del DCCH, ilustra 15 segmentos sucesivos del DCCH en los que se utiliza el formato de tono dividido y, por tanto, el tono se comparte por tres terminales inalámbricos, y el modo utilizado por uno cualquiera de los tres WT puede ser diferente. Por otro lado, la fila 804 ilustra 15 segmentos DCCH sucesivos que utilizan el formato de tono completo y que se utilizan por un único terminal inalámbrico. La leyenda 805 indica que: los segmentos con un sombreado de líneas verticales 806 se utilizan por un usuario de un primer WT, los segmentos con un sombreado de líneas diagonales 808 se utilizan por un usuario de un segundo WT, los segmentos con un sombreado de líneas horizontales 810 se utilizan por un usuario de un tercer WT y los segmentos con un sombreado de líneas cruzadas 812 se utilizan por un usuario de un cuarto WT.

La Figura 9 ilustra varios ejemplos correspondientes al dibujo 800 que ilustran diferentes modos de funcionamiento. En el ejemplo del dibujo 900, el primer, el segundo y el tercer WT comparten un tono DCCH en el formato de tono dividido, mientras que el cuarto WT está utilizando un tono en el formato de tono completo. Cada uno de los WT correspondientes al ejemplo del dibujo 900 está utilizando el modo por defecto de los segmentos de canal de control dedicado de enlace ascendente, siguiendo una interpretación de modo por defecto de los bits de información en los segmentos DCCH. El modo por defecto para el formato de tono dividido ( $D_s$ ) es diferente del modo por defecto para el formato de tono completo ( $D_F$ ).

65 En el ejemplo del dibujo 920, el primer, el segundo y el tercer WT comparten un tono DCCH en el formato de tono dividido, mientras que el cuarto WT está utilizando un tono en el formato de tono completo. Cada uno del primer,

segundo y tercer WT correspondientes al ejemplo del dibujo 920 está utilizando diferentes modos de segmentos de canal de control dedicado de enlace ascendente, siguiendo cada uno diferentes interpretaciones de los bits de información en los segmentos DCCH. El primer WT está utilizando el modo 2 para el formato de tono dividido, el segundo terminal inalámbrico está utilizando el modo por defecto para el formato de tono dividido y el tercer WT está utilizando el modo 1 para el formato de tono dividido. Además, el cuarto WT está utilizando el modo por defecto para el formato de tono completo.

En el ejemplo del dibujo 940, el primer, el segundo y el tercer WT comparten un tono DCCH en el formato de tono dividido, mientras que el cuarto WT está utilizando un tono en el formato de tono completo. Cada uno del primer, segundo, tercer y cuarto WT correspondientes al ejemplo del dibujo 940 está utilizando diferentes modos de segmentos de canal de control dedicado de enlace ascendente, siguiendo cada uno diferentes interpretaciones de los bits de información en los segmentos DCCH. El primer WT está utilizando el modo 2 para el formato de tono dividido, el segundo terminal inalámbrico está utilizando el modo por defecto para el formato de tono dividido, el tercer WT está utilizando el modo 1 para el formato de tono dividido y el cuarto WT está utilizando el modo 3 para el formato de tono completo.

La Figura 10 es un dibujo 1099 que ilustra un modo por defecto a modo de ejemplo del formato de tono completo en una ranura de baliza para un tono DCCH dado. En la Figura 10, cada bloque 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, representa un segmento cuyo índice  $s_2$  (0, ..., 39) se muestra encima del bloque en la región rectangular 1040. Cada bloque, por ejemplo el bloque 1000 que representa el segmento 0, transporta 6 bits de información; cada bloque comprende 6 filas correspondientes a los 6 bits del segmento, donde los bits se enumeran desde el bit más significativo hasta el bit menos significativo de manera descendente desde la fila superior hasta la fila inferior, tal y como se muestra en la región rectangular 1043.

Para la realización a modo de ejemplo, el formato de generación de tramas mostrado en la Figura 10 se utiliza repetidamente en cada ranura de baliza, cuando se utiliza el modo por defecto del formato de tono completo, con la siguiente excepción. En la primera superranura de enlace ascendente después de que terminal inalámbrico haya pasado al estado OPERATIVO en la conexión actual, el WT utilizará el formato de generación de tramas mostrado en la Figura 11. La primera superranura de enlace ascendente se define: para un escenario cuando el WT pasa al estado OPERATIVO desde el estado ACCESO, para un escenario cuando el WT pasa al estado OPERATIVO desde un estado EN\_ESPERA, y para un escenario cuando el WT pasa al estado OPERATIVO desde el estado OPERATIVO de otra conexión.

La Figura 11 ilustra una definición a modo de ejemplo del modo por defecto en el formato de tono completo de los segmentos DCCH de enlace ascendente en la primera superranura de enlace ascendente después de que el WT haya pasado al estado OPERATIVO. El dibujo 1199 incluye cinco segmentos sucesivos (1100, 1101, 1102, 1103, 1104) correspondientes a los números de índice de segmento,  $s_2 = (0, 1, 2, 3, 4)$ , respectivamente en la superranura tal y como indica el rectángulo 1106 encima de los segmentos. Cada bloque, por ejemplo el bloque 1100 que representa el segmento 0 de la superranura, transporta 6 bits de información; cada bloque comprende 6 filas correspondientes a los 6 bits del segmento, donde los bits se enumeran desde el bit más significativo hasta el bit menos significativo de manera descendente desde la fila superior hasta la fila inferior, tal y como se muestra en la región rectangular 1108.

En la realización a modo de ejemplo, en el escenario en que se pasa del estado EN\_ESPERA al estado OPERATIVO, el WT empieza a transmitir el canal DCCH de enlace ascendente desde el principio de la primera superranura UL y, por lo tanto, el primer segmento DCCH de enlace ascendente transportará los bits de información de la columna de información más a la izquierda de la Figura 11, los bits de información del segmento 1100. En la realización a modo de ejemplo, en el escenario en que se cambia desde el estado ACCESO, el WT no empieza a transmitir necesariamente desde el principio de la primera superranura UL, sino que transmite todavía los segmentos DCCH de enlace ascendente según el formato de generación de tramas especificado en la Figura 11. Por ejemplo, si el WT empieza a transmitir los segmentos DCCH UL a partir de la media ranura de la superranura con índice = 4, entonces el WT salta la columna de información más a la izquierda de la Figura 11 (segmento 1100) y el primer segmento DCCH de enlace ascendente transporta la segunda columna más a la izquierda (segmento 1101). Debe observarse que en la realización a modo de ejemplo, las medias ranuras indexadas de superranura (1 a 3) corresponden a un segmento DCCH (1100) y que las medias ranuras indexadas de superranura (4 a 6) corresponden al siguiente segmento (1101). En la realización a modo de ejemplo, para el escenario de conmutación entre el formato de tono completo y el formato de tono dividido, el WT utiliza el formato de generación de tramas mostrado en la Figura 10 sin la excepción anterior de utilizar el formato mostrado en la Figura 11.

Una vez que termine la primera superranura UL, los segmentos de canal DCCH de enlace ascendente conmutan al formato de generación de tramas de la Figura 10. Dependiendo de dónde termine la primera superranura de enlace ascendente, el punto para cambiar de formato de generación de tramas puede ser o no el comienzo de una ranura de baliza. Debe observarse que en esta realización de ejemplo hay cinco segmentos DCCH para un tono DCCH dado para una superranura. Por ejemplo, supóngase que la primera superranura de enlace ascendente tiene un índice de superranura de ranura de baliza de enlace ascendente igual a 2, donde el intervalo de índices de superranura de ranura de baliza está comprendido entre 0 y 7. Posteriormente, en la siguiente superranura de enlace ascendente, que tiene un índice de superranura de ranura de baliza de enlace ascendente igual a 3, el primer segmento DCCH de enlace ascendente que utiliza el formato por defecto de generación de tramas de la Figura 10 tiene un índice  $s_2 = 15$  (segmento

1015 de la Figura 10) y transporta la información correspondiente al segmento con  $s_2 = 15$  (segmento 1015 de la Figura 10).

5 Cada segmento DCCH de enlace ascendente se utiliza para transmitir un conjunto de notificaciones de canal de control dedicado (DCR). Una lista de resumen a modo de ejemplo de DCR en el formato de tono completo para el modo por defecto se proporciona en la tabla 1200 de la Figura 12. La información de la tabla 1200 puede aplicarse a los segmentos repartidos de las Figuras 10 y 11. Cada segmento de la Figura 10 y 11 incluye dos o más notificaciones como las descritas en la tabla 1200. La primera columna 1202 de la tabla 1200 describe nombres abreviados utilizados para cada notificación a modo de ejemplo. El nombre de cada notificación termina con un número que especifica el número de bits de la DCR. La segunda columna 1204 de la tabla 1200 describe brevemente cada notificación con nombre. La tercera columna 1206 especifica el índice de segmento  $s_2$  de la Figura 10, en el que se transmite una DCR, y corresponde a un mapeo entre la tabla 1200 y la Figura 10.

15 A continuación se describirá una notificación absoluta de 5 bits de una relación de señal a ruido de enlace descendente (DLSNR5) a modo de ejemplo. La DLSNR5 a modo de ejemplo utiliza uno de los siguientes dos formatos de modo. Cuando el WT tiene solamente una conexión, se utiliza el formato de modo de no macrodiversidad de DL. Cuando el WT tiene múltiples conexiones, se utiliza el formato de modo de macrodiversidad de DL si el WT está en el modo de macrodiversidad de DL; en caso contrario, se utiliza el formato de modo de no macrodiversidad. En algunas realizaciones, en un protocolo de capa superior se especifica si el WT está en el modo de macrodiversidad de DL y/o cómo el WT conmuta entre el modo de macrodiversidad de DL y el modo de no macrodiversidad de DL. En el modo de no macrodiversidad de DL, el WT notifica la SNR de segmento de canal piloto de enlace descendente recibida medida utilizando la representación más aproximada de la Tabla 1300 de la Figura 13. La Figura 13 es una tabla 1300 de un formato a modo de ejemplo de una DLSNR5 en el modo de no macrodiversidad de DL. La primera columna 1302 enumera 32 patrones de bits posibles que pueden representarse por los 5 bits de la notificación. La segunda columna 1304 enumera el valor de  $wtDLPICHSNR$  que está comunicándose a la estación base a través de la notificación. En este ejemplo pueden indicarse niveles incrementales de -12dB a 29dB correspondientes a 31 patrones de bits diferentes, mientras que el patrón 11111 está reservado.

30 Por ejemplo, si la  $wtDLPICHSNR$  calculada basada en la medición es de -14dB, la notificación DLSNR5 se fija al patrón de bits 00000; si la  $wtDLPICHSNR$  calculada basada en la medición es de -11,6dB, la notificación DLSNR5 se fija al patrón de bits 00000 porque en la tabla 1300 la entrada con -12dB es la más aproximada al valor calculado de -11,6dB; si la  $wtDLPICHSNR$  calculada basada en la medición es de -11,4dB, la notificación DLSNR5 se fija al patrón de bits 00001 porque en la tabla 1300 la entrada con -11dB es la más aproximada al valor calculado de -11,4dB.

35 La SNR piloto de enlace descendente de terminal inalámbrico notificada ( $wtDLPICHSNR$ ) tiene en cuenta el hecho de que la señal piloto, en la que se mide la SNR, se transmite normalmente a una mayor potencia que la potencia media de canal de tráfico. Por esta razón, la SNR piloto se notifica, en algunas realizaciones, como

$$40 \quad wtDLPICHSNR = SNR_{piloto} - \Delta$$

donde  $SNR_{piloto}$  es la SNR medida en la señal de canal piloto de enlace descendente recibida en dB, y  $\Delta$  es una diferencia entre la potencia de transmisión piloto y un nivel promedio de potencia de transmisión de canal por tono, por ejemplo, la potencia media de transmisión de canal de tráfico de enlace descendente por tono. En algunas realizaciones,  $\Delta = 7,5$  dB.

45 En el formato de modo de macrodiversidad de DL, el WT utiliza la notificación DLSNR5 para informar a un punto de acoplamiento a sector de estación base acerca de si la conexión de enlace descendente actual con el punto de acoplamiento a sector de estación base es una conexión preferida, y para notificar la  $wtDLPICHSNR$  calculada con la notificación DLSNR5 más aproximada según la tabla 1400. La Figura 14 es una tabla 1400 de un formato a modo de ejemplo de la DLSNR5 en el modo de macrodiversidad de DL. La primera columna 1402 enumera los 32 patrones de bits posibles que pueden representarse por los 5 bits de la notificación. La segunda columna 1404 enumera el valor de  $wtDLPICHSNR$  que está comunicándose a la estación base a través de la notificación y una indicación de si la conexión es preferida o no. En este ejemplo, los niveles incrementales de SNR desde -12dB hasta 13dB pueden indicarse en correspondencia con los 32 patrones de bits diferentes. Dieciséis de los patrones de bits corresponden al caso en que la conexión no es preferida, mientras que los dieciséis patrones de bits restantes corresponden al caso en que la conexión es preferida. En algunas realizaciones a modo de ejemplo, el valor de SNR más alto que puede indicarse cuando un enlace es preferido es mayor que el valor de SNR más alto que puede indicarse cuando un enlace no es preferido. En algunas realizaciones a modo de ejemplo, la SNR más baja que puede indicarse cuando un enlace es preferido es mayor que el valor de SNR más bajo que puede indicarse cuando un enlace no es preferido.

60 En algunas realizaciones, en el modo de macrodiversidad de DL, el terminal inalámbrico indica una y solo una conexión como la conexión preferida en cualquier momento dado. Además, en algunas de tales realizaciones, si el WT indica que una conexión es preferida en una notificación DLSNR5, entonces el WT envía al menos un número  $NumPreferidasConsecutivas$  de notificaciones DLSNR5 consecutivas que indican que la conexión es preferida antes de que el WT pueda enviar una notificación DLSNR5 que indique que otra conexión pasa a ser la preferida. El valor del parámetro  $NumPreferidasConsecutivas$  depende del formato del canal DCCH de enlace ascendente, por ejemplo el

formato de tono completo frente al formato de tono dividido. En algunas realizaciones, el WT obtiene el parámetro NumPreferidasConsecutivas en un protocolo de nivel superior. En algunas realizaciones, el valor por defecto de NumPreferidasConsecutivas es de 10 en el formato de tono completo.

5 A continuación se describirá una notificación (de diferencia) relativa de 3 bits de SNR de enlace descendente (DLDSNR3) a modo de ejemplo. El terminal inalámbrico mide la SNR recibida del canal piloto de enlace descendente (SNRPiloto), calcula el valor de  $wtDLPICH\text{SNR}$ , donde  $wtDLPICH\text{SNR} = \text{SNRPiloto} - \text{Delta}$ , calcula la diferencia entre el valor calculado de  $wtDLPICH\text{SNR}$  y el valor notificado por la notificación DLDSNR5 más reciente y notifica la diferencia calculada con la notificación DLDSNR3 más aproximada según la tabla 1500 de la Figura 15. La Figura 15 es una tabla  
10 1500 de un formato a modo de ejemplo de DLDSNR3. La primera columna 1502 enumera 9 patrones de bits posibles que pueden representar los 3 bits de información de la notificación. La segunda columna 1504 enumera la diferencia notificada en la  $wtDLPICH\text{SNR}$  que está comunicándose a la estación base a través de la notificación, en un intervalo comprendido entre -5dB y 5dB.

15 A continuación se describirán varias notificaciones de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente a modo de ejemplo. En una realización a modo de ejemplo se utilizan tres tipos de notificaciones de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente: una notificación de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente de un único bit (ULRQST1) a modo de ejemplo, una notificación de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente de tres bits (ULRQST3) a modo de ejemplo y una notificación de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente de cuatro bits (ULRQST4) a modo de  
20 ejemplo. El WT utiliza una ULRQST1, una ULRQST3 o una ULRQST4 para notificar el estado de las colas de tramas MAC en el transmisor de WT. En la realización a modo de ejemplo, las tramas MAC se construyen a partir de las tramas LLC, las cuales se construyen a partir de paquetes de protocolos de capa superior. En esta realización a modo de ejemplo, cualquier paquete pertenece a uno de cuatro grupos de solicitudes (RG0, RG1, RG2 o RG3). En algunas realizaciones a modo de ejemplo, el mapeo de paquetes con grupos de solicitudes se realiza a través de protocolos de  
25 capa superior. En algunas realizaciones a modo de ejemplo hay un mapeo por defecto de paquetes con grupos de solicitudes que puede modificarse por la estación base y/o el WT a través de protocolos de capa superior. Si el paquete pertenece a un grupo de solicitudes, entonces, en esta realización a modo de ejemplo, todas las tramas MAC de ese paquete también pertenecen a ese mismo grupo de solicitudes. El WT notifica el número de tramas MAC en los 4 grupos de solicitudes que el WT puede tratar de transmitir. En el protocolo ARQ, esas tramas MAC están marcadas como  
30 "nuevas" o como "a retransmitir". El WT mantiene un vector de cuatro elementos  $N[0:3]$  para  $k = 0:3$ , donde  $N[k]$  representa el número de tramas MAC que el WT pretende transmitir en el grupo de solicitudes  $k$ . El WT debe notificar la información acerca de  $N[0:3]$  al sector de estación base para que el sector de estación base pueda utilizar la información en un algoritmo de planificación de enlace ascendente para determinar la asignación de segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente.

35 En una realización a modo de ejemplo, el WT utiliza la notificación de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente de un único bit (ULRQST1) para notificar  $N[0] + N[1]$  según la tabla 1600 de la Figura 16. La tabla 1600 es un formato a modo de ejemplo para una notificación ULRQST1. La primera columna 1602 indica los dos patrones de bits posibles que pueden transmitirse, mientras que la segunda columna 1604 indica el significado de cada patrón de bits. Si el patrón de bits es 0, esto indica que no hay tramas MAC que el WT pretenda transmitir en el grupo de solicitudes 0 o en el grupo de  
40 solicitudes 1. Si el patrón de bits es 1, esto indica que el WT tiene al menos una trama MAC en el grupo de solicitudes 0 o en el grupo de solicitudes 1 que el WT pretende comunicar.

45 Según una característica utilizada en varias realizaciones de la presente invención, se soportan múltiples diccionarios de solicitudes. Un diccionario de solicitudes de este tipo define la interpretación de los bits de información en notificaciones de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente en los segmentos de canal de control dedicado de enlace ascendente. En un momento dado, el WT utiliza un diccionario de solicitudes. En algunas realizaciones, cuando el WT acaba de pasar al estado ACTIVO, el WT utiliza un diccionario de solicitudes por defecto. Para cambiar el diccionario de solicitudes, el WT y el sector de estación base utilizan un protocolo de configuración de capa superior. En algunas  
50 realizaciones, cuando el WT pasa del estado OPERATIVO al estado EN\_ESPERA, el WT conserva el último diccionario de solicitudes utilizado en el estado OPERATIVO, de manera que cuando el WT pasa posteriormente del estado EN\_ESPERA al estado OPERATIVO, el WT sigue utilizando el mismo diccionario de solicitudes hasta que el diccionario de solicitudes se cambie de manera explícita; sin embargo, si el WT sale del estado ACTIVO, entonces se borra la memoria del último diccionario de solicitudes. En algunas realizaciones, el estado ACTIVO incluye el estado  
55 OPERATIVO y el estado EN\_ESPERA, pero no incluye el estado ACCESO ni el estado suspendido.

En algunas realizaciones, para determinar al menos algunas notificaciones ULRQST3 o ULRQST4, el terminal inalámbrico calcula en primer lugar uno o más de los siguientes dos parámetros de control 'y' y 'z', y utiliza uno de los diccionarios de solicitudes, por ejemplo, número de referencia 0 de diccionario de solicitudes (RD), número de referencia  
60 1 de RD, número de referencia 2 de RD, número de referencia 3 de RD. La tabla 1700 de la Figura 17 es una tabla a modo de ejemplo utilizada para calcular los parámetros de control 'y' y 'z'. La primera columna 1702 enumera una condición; la segunda columna 1704 enumera el valor correspondiente del parámetro de control de salida 'y'; la tercera columna 1706 enumera el valor correspondiente del parámetro de control de salida 'z'. En la primera columna 1702, x (en dB) representa el valor de la notificación de reducción de transmisión de enlace ascendente de 5 bits (ULTXBKF5) más reciente y el valor b (en dB) el valor de la notificación de tasa de balizas de enlace descendente de 4 bits (DLBNR4) más reciente. Dados los valores de entrada de 'x' y 'b' a partir de las notificaciones más recientes, el WT comprueba si se  
65

satisface la condición de la primera fila 1710. Si satisface la condición de prueba, entonces el WT utiliza los valores 'y' y 'z' correspondientes de la fila para calcular la ULRQST3 o la ULRQST4. Sin embargo, si la condición no se satisface, la verificación continúa con la siguiente fila 1712. La verificación recorre descendentemente la tabla 1700 de manera ordenada de arriba a abajo (1710, 1712, 1714, 1716, 1718, 1720, 1722, 1724, 1726, 1728) hasta que la condición enumerada en la columna 1702 para una fila dada se satisfaga. El WT determina 'y' y 'z' como los de la primera fila de la tabla 1700 para la que se satisface la primera columna. Por ejemplo, si  $x = 17$  y  $b = 1$ , entonces  $z = 4$  e  $y = 1$ .

En algunas realizaciones, el WT utiliza una ULRQST3 o una ULRQST4 para notificar los  $N[0:3]$  reales de las colas de tramas MAC según un diccionario de solicitudes. Un diccionario de solicitudes se identifica mediante un número de referencia de diccionario de solicitudes (RD).

En algunas realizaciones, al menos algunos diccionarios de solicitudes son de tal modo que es posible que la ULRQST4 o la ULRQST3 no incluyan completamente los  $N[0:3]$  reales. Una notificación es, en efecto, una versión cuantificada de los  $N[0:3]$  reales. En algunas realizaciones, el WT envía una notificación para minimizar la discrepancia entre las colas de tramas MAC notificadas y las reales primero para los grupos de solicitudes 0 y 1, después para el grupo de solicitudes 2 y finalmente para el grupo de solicitudes 3. Sin embargo, en algunas realizaciones, el WT tiene la flexibilidad de determinar una notificación que beneficie en gran medida al WT. Por ejemplo, supóngase que el WT está utilizando el diccionario de solicitudes 1 a modo de ejemplo (véanse las Figuras 20 y 21); el WT puede utilizar una ULRQST4 para notificar  $N[1] + N[3]$  y utilizar una ULRQST3 para notificar  $N[2]$  y  $N[0]$ . Además, si una notificación está directamente relacionada con un subconjunto de grupos de solicitudes según el diccionario de solicitudes, esto no implica automáticamente que las colas de tramas MAC de un grupo de solicitudes restante estén vacías. Por ejemplo, si una notificación indica que  $N[2] = 1$ , entonces esto no tiene por qué implicar automáticamente que  $N[0] = 0$ , que  $N[1] = 0$  o que  $N[3] = 0$ .

La Figura 18 es una tabla 1800 que identifica formatos de bits e interpretaciones asociadas con cada uno de los 16 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de cuatro bits, ULRQST4, correspondiente a un primer diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 0). En algunas realizaciones, el diccionario de solicitudes con el número de referencia = 0 es el diccionario de solicitudes por defecto. La primera columna 1802 identifica el patrón de bits y el orden de bits, del bit más significativo al bit menos significativo. La segunda columna 1804 identifica la interpretación asociada con cada patrón de bits. Una ULRQST4 de la tabla 1800 transporta uno de lo siguiente: (i) ningún cambio con respecto a la solicitud de enlace ascendente de 4 bits anterior, (ii) información acerca de  $N[0]$ , y (iii) información acerca de una combinación de  $N[1] + N[2] + N[3]$  en función del parámetro de control 'y' o del parámetro de control 'z' de la tabla 1700 de la Figura 17.

La Figura 19 es una tabla 1900 que identifica formatos de bits e interpretaciones asociadas con cada uno de los 8 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de tres bits, ULRQST3, correspondiente a un primer diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 0). En algunas realizaciones, el diccionario de solicitudes con número de referencia = 0 es el diccionario de solicitudes por defecto. La primera columna 1902 identifica el patrón de bits y la ordenación de bits, del bit más significativo al bit menos significativo. La segunda columna 1904 identifica la interpretación asociada con cada patrón de bits. Una ULRQST3 de la tabla 1900 transporta: (i) información acerca de  $N[0]$  y (ii) información acerca de una combinación de  $N[1] + N[2] + N[3]$  en función del parámetro de control 'y' de la tabla 1700 de la Figura 17.

La Figura 20 es una tabla 2000 que identifica formatos de bits e interpretaciones asociadas con cada uno de los 16 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de cuatro bits, ULRQST4, correspondiente a un segundo diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 1). La primera columna 2002 identifica el patrón de bits y la ordenación de bits, del bit más significativo al bit menos significativo. La segunda columna 2004 identifica la interpretación asociada con cada patrón de bits. Una ULRQST4 de la tabla 2000 transporta uno de lo siguiente: (i) ningún cambio con respecto a la solicitud de enlace ascendente de 4 bits anterior, (ii) información acerca de  $N[2]$ , y (iii) información acerca de una combinación de  $N[1] + N[3]$  en función del parámetro de control 'y' o del parámetro de control 'z' de la tabla 1700 de la Figura 17.

La Figura 21 es una tabla 2100 que identifica formatos de bits e interpretaciones asociadas con cada uno de los 8 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de tres bits, ULRQST3, correspondiente a un segundo diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 1). La primera columna 2102 identifica el patrón de bits y la ordenación de bits, del bit más significativo al bit menos significativo. La segunda columna 2104 identifica la interpretación asociada con cada patrón de bits. Una ULRQST3 de la tabla 2100 transporta: (i) información acerca de  $N[0]$ , y (ii) información acerca de  $N[2]$ .

La Figura 22 es una tabla 2200 que identifica formatos de bits e interpretaciones asociadas con cada uno de los 16 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de cuatro bits, ULRQST4, correspondiente a un tercer diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 2). La primera columna 2202 identifica el patrón de bits y la ordenación de bits, del bit más significativo al bit menos significativo. La segunda columna 2204 identifica la interpretación asociada con cada patrón de bits. Una ULRQST4 de la tabla 2200 transporta uno de lo siguiente: (i) ningún cambio con respecto a la solicitud de enlace ascendente de 4 bits anterior, (ii) información acerca de  $N[1]$ , y (iii) información acerca de una combinación de  $N[2] + N[3]$  en función del parámetro de control 'y' o del parámetro

de control 'z' de la tabla 1700 de la Figura 17.

La Figura 23 es una tabla 2300 que identifica formatos de bits e interpretaciones asociadas con cada uno de los 8 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de tres bits, ULRQST3, correspondiente a un tercer diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 2). La primera columna 2302 identifica el patrón de bits y la ordenación de bits, del bit más significativo al bit menos significativo. La segunda columna 2304 identifica la interpretación asociada con cada patrón de bits. Una ULRQST3 de la tabla 2300 transporta: (i) información acerca de N[0], y (ii) información acerca de N[1].

La Figura 24 es una tabla 2400 que identifica formatos de bits e interpretaciones asociadas con cada uno de los 16 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de cuatro bits, ULRQST4, correspondiente a un cuarto diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 3). La primera columna 2402 identifica el patrón de bits y la ordenación de bits, del bit más significativo al bit menos significativo. La segunda columna 2404 identifica la interpretación asociada con cada patrón de bits. Una ULRQST4 de la tabla 2400 transporta uno de lo siguiente: (i) ningún cambio con respecto a la solicitud de enlace ascendente de 4 bits anterior, (ii) información acerca de N[1], (iii) información acerca de N[2] y (iv) información acerca de N[3] en función del parámetro de control 'y' o del parámetro de control 'z' de la tabla 1700 de la Figura 17.

La Figura 25 es una tabla 2500 que identifica formatos de bits e interpretaciones asociadas con cada uno de los 8 patrones de bits para una solicitud de enlace ascendente de tres bits, ULRQST3, correspondiente a un cuarto diccionario de solicitudes a modo de ejemplo (número de referencia RD = 3). La primera columna 2502 identifica el patrón de bits y la ordenación de bits, del bit más significativo al bit menos significativo. La segunda columna 2504 identifica la interpretación asociada con cada patrón de bits. Una ULRQST3 de la tabla 2500 transporta: (i) información acerca de N[0] y (ii) información acerca de N[1].

Según la presente invención, los procedimientos de la presente invención facilitan una amplia variedad de posibilidades de comunicación de notificaciones. Por ejemplo, la utilización de parámetros de control, por ejemplo basados en notificaciones SNR y de reducción, permite que una solicitud con un patrón de un único bit correspondiente a un diccionario dado asuma múltiples interpretaciones. Considérese el número de referencia 0 de diccionario de solicitudes a modo de ejemplo para solicitudes de enlace ascendente de 4 bits tal y como se muestra en la tabla 1800 de la Figura 18. Para una solicitud de cuatro bits en la que cada patrón de bits corresponde a una interpretación fija y no está basado en parámetros de control, existen 16 posibilidades. Sin embargo, en la tabla 1800, cuatro de los patrones de bits (0011, 0100, 0101 y 0110) pueden tener cada uno dos interpretaciones diferentes ya que el parámetro de control 'y' puede tener el valor 1 ó 2. Asimismo, en la tabla 1800, nueve de los patrones de bits (0111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110 y 1111) pueden tener cada uno 10 interpretaciones diferentes ya que el parámetro de control 'z' puede tener cualquiera de los valores 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10. Esta utilización de los parámetros de control amplía la variedad en la comunicación de notificaciones para la notificación de solicitud de 4 bits de 16 posibilidades diferentes a 111 posibilidades.

A continuación se describirá una notificación de reducción de potencia de transmisor de terminal inalámbrico de 5 bits (ULTxBKF5) a modo de ejemplo. Una notificación de reducción de terminal inalámbrico notifica una cantidad de potencia restante que el WT tiene que utilizar para transmisiones de enlace ascendente para segmentos que no son de DCCH, incluyendo por ejemplo un segmento/segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente después de tener en cuenta la potencia utilizada para transmitir los segmentos DCCH.  $\text{ReducciónDCCHULwt} = \text{PotenciaMaxwt} - \text{PotenciaTxDCCHULwt}$ ; donde  $\text{PotenciaTxDCCHULwt}$  denota la potencia de transmisión por tono del canal DCCH de enlace ascendente en dBm, y  $\text{PotenciaMaxwt}$  es el valor máximo de potencia de transmisión del WT, también en dBm. Debe observarse que la  $\text{PotenciaTxDCCHULwt}$  representa la potencia instantánea y se calcula utilizando la  $\text{PotenciaNominalwt}$  en la media ranura inmediatamente anterior al segmento DCCH de enlace ascendente actual. En algunas de tales realizaciones, la potencia por tono del canal DCCH de enlace ascendente con respecto a la  $\text{PotenciaNominalwt}$  es de 0 dB. El valor de  $\text{PotenciaMaxwt}$  depende de la capacidad de dispositivo del WT, según especificaciones y/o normas del sistema. En algunas realizaciones, la determinación de la  $\text{PotenciaMaxwt}$  depende de la implementación.

La Figura 26 es una tabla 2600 que identifica formatos de bits e interpretaciones asociadas con cada uno de los 32 patrones de bits para una notificación de reducción de potencia de transmisor de enlace ascendente de 5 bits (ULTxBKF5) a modo de ejemplo, según la presente invención. La primera columna 2602 identifica el patrón de bits y la ordenación de bits, del bit más significativo al bit menos significativo. La segunda columna 2604 identifica los valores de notificación de reducción DCCH de enlace ascendente WT notificados en dB correspondientes a cada patrón de bits. En esta realización a modo de ejemplo pueden notificarse 30 niveles distintos que oscilan entre 6,5 dB y 40 dB; dos patrones de bits se dejan como reservados. Un terminal inalámbrico calcula  $\text{ReducciónDCCHULwt}$ , por ejemplo como se ha indicado anteriormente, selecciona la entrada más aproximada en la tabla 2600 y utiliza ese patrón de bits para la notificación.

A continuación se describirá una notificación de tasa de balizas de enlace descendente de 4 bits (DLBNR4) a modo de ejemplo. La notificación de tasa de balizas proporciona información que depende de las señales de difusión de enlace descendente medidas recibidas, por ejemplo señales de baliza y/o señales piloto, que proceden de un sector de estación

base servidora y de uno o más sectores diferentes de estación base de interferencia. Cualitativamente, la notificación de tasa de balizas puede utilizarse para estimar la proximidad relativa del WT a otros sectores de estación base. La notificación de tasa de balizas puede utilizarse, y en algunas realizaciones se utiliza, en el sector de BS servidora para controlar la velocidad de enlace ascendente del WT para impedir una interferencia excesiva con otros sectores. En algunas realizaciones, la notificación de tasa de balizas se basa en dos factores: (i) tasas de ganancia de canal estimadas, denotadas como  $G_i$ , y (ii) factores de carga, denotados como  $b_i$ .

En algunas realizaciones, las tasas de ganancia de canal se definen de la siguiente manera. En el bloque de tonos de la conexión actual, el WT, en algunas realizaciones, determina una estimación de la relación de la ganancia de canal de enlace ascendente desde el WT a cualquier sector  $i$  de estación base de interferencia (BSS  $i$ ) con respecto a la ganancia de canal desde el WT al BSS servidor. Esta tasa se denomina como  $G_i$ . Normalmente, la tasa de ganancia de canal de enlace ascendente no puede medirse directamente en el WT. Sin embargo, puesto que las ganancias de trayectoria de enlace ascendente y de enlace descendente son normalmente simétricas, la tasa puede estimarse comparando la potencia recibida relativa de las señales de enlace descendente de los BSS servidores y de interferencia. Una posible opción para la señal de enlace descendente de referencia es la señal de baliza de enlace descendente, la cual es bastante adecuada para esta finalidad ya que puede detectarse en una SNR muy baja. En algunas realizaciones, las señales de baliza tienen un nivel de potencia de transmisión por tono más alto que otras señales de enlace descendente de un sector de estación base. Además, las características de la señal de baliza son tales que una sincronización de tiempo precisa no es necesaria para detectar y medir la señal de baliza. Por ejemplo, la señal de baliza es, en algunas realizaciones, una banda estrecha de alta potencia, por ejemplo una señal ancha de un único tono y con un periodo de tiempo de transmisión de dos símbolos OFDM. Por lo tanto, en determinadas ubicaciones, un WT puede detectar y medir una señal de baliza de un sector de estación base, donde la detección y/o medición de otras señales de difusión de enlace descendente, por ejemplo señales piloto, puede no ser factible. Utilizando la señal de baliza, la tasa de trayectoria de enlace ascendente vendrá dada por  $G_i = P_{B_i}/P_{B_0}$ , donde  $P_{B_i}$  y  $P_{B_0}$  son, respectivamente, la potencia de baliza recibida medida del sector de estación base de interferencia y servidor, respectivamente.

Puesto que la baliza se transmite normalmente de una manera poco frecuente, es posible que la medición de potencia de la señal de baliza no proporcione una representación muy precisa de la ganancia media de canal, especialmente en un entorno de desvanecimiento de señal donde la potencia cambia rápidamente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, una señal de baliza que ocupa 2 periodos de tiempo sucesivos de transmisión de símbolos OFDM y que corresponde a un bloque de tonos de enlace descendente de un sector de estación base se transmite para cada ranura de baliza de 912 periodos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM.

Por otro lado, las señales piloto se transmiten normalmente de manera mucho más frecuente que las señales de baliza, por ejemplo en algunas realizaciones las señales piloto se transmiten durante 896 de los 912 periodos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM de una ranura de baliza. Si el WT puede detectar la señal piloto del sector BS, puede estimar la intensidad de señal de baliza recibida de la señal piloto recibida medida en lugar de utilizar una medición de señal de baliza. Por ejemplo, si el WT puede medir la potencia piloto recibida,  $PP_i$ , del sector BS de interferencia, entonces puede estimar la potencia de baliza recibida  $P_{B_i}$ , a partir de la  $P_{B_i} = K Z_i PP_i$  estimada, donde  $K$  es una relación nominal de la potencia de baliza con respecto a la potencia piloto del sector de interferencia que es la misma para cada uno de los sectores BS, y  $Z_i$  es un factor de escalado que depende del sector.

Asimismo, si la potencia de señal piloto de la BS servidora puede medirse en el WT, entonces la potencia de baliza recibida  $P_{B_0}$  puede estimarse a partir de la relación estimada  $P_{B_0} = K Z_0 PP_0$ , donde  $Z_0$  y  $PP_0$  son, respectivamente, el factor de escalado y la potencia piloto recibida medida del sector de estación base servidora.

Debe observarse que si la intensidad de señal piloto recibida puede medirse con respecto al sector de estación base servidora, y la intensidad de señal de baliza recibida puede medirse con respecto al sector de estación base de interferencia, la tasa de balizas puede estimarse a partir de:

$$G_i = P_{B_i} / (PP_0 K Z_0).$$

Debe observarse que si las intensidades piloto pueden medirse tanto en sectores servidores como de interferencia, la tasa de balizas puede estimarse a partir de:

$$G_i = PP_i K Z_i / (PP_0 K Z_0) = PP_i Z_i / (PP_0 Z_0).$$

Los factores de escalado  $K$ ,  $Z_i$  y  $Z_0$  son constantes de sistema o pueden inferirse por el WT a partir de otra información de la BS. En algunas realizaciones, algunos de los factores de escalado ( $K$ ,  $Z_i$ ,  $Z_0$ ) son constantes de sistema y algunos de los factores de escalado ( $K$ ,  $Z_i$ ,  $Z_0$ ) se infieren por el WT a partir de otra información de la BS.

En algunos sistemas multiportadora con diferentes niveles de potencia en diferentes portadoras, los factores de escalado,  $Z_i$  y  $Z_0$ , son una función del bloque de tonos de enlace descendente. Por ejemplo, un BSS a modo de ejemplo tiene tres niveles de capa de potencia, y uno de los tres niveles de capa de potencia está asociado con cada bloque de

tonos de enlace descendente correspondiente a un punto de acoplamiento a BSS. En algunas de tales realizaciones, un nivel diferente de los tres niveles de capa de potencia está asociado con cada uno de los diferentes bloques de tonos del BSS. Siguiendo con el ejemplo, para el BSS dado, cada nivel de capa de potencia está asociado con un nivel de potencia bss nominal (por ejemplo, uno de entre la PotenciaNominalbss0, la PotenciaNominalbss1 y la PotenciaNominalbss2) y la señal de canal piloto se transmite a un nivel de potencia relativa con respecto a un nivel de potencia bss nominal para el bloque de tonos, por ejemplo 7,2 dB por encima del nivel de potencia bss nominal que está utilizándose por el bloque de tonos; sin embargo, el nivel de potencia de transmisión relativa por tono de baliza para el BSS es el mismo independientemente del bloque de tonos desde el cual se transmite la baliza, por ejemplo 23,8 dB por encima del nivel de potencia bss utilizado por el bloque de capa 0 de potencia (PotenciaNominalbss0). Por consiguiente, en este ejemplo para un BSS dado, la potencia de transmisión de baliza será la misma en cada uno de los bloques de tonos, mientras que la potencia de transmisión piloto es diferente, por ejemplo con la potencia de transmisión piloto de diferentes bloques de tonos correspondiendo a diferentes niveles de capa de potencia. Un conjunto de factores de escala para este ejemplo sería  $K = 23,8 - 7,2$  dB, que es la relación de la potencia de baliza con respecto a la potencia piloto para la capa 0, y  $Z_i$  se fija a la potencia nominal relativa de la capa del sector de interferencia con respecto a la potencia de un sector de capa 0.

En algunas realizaciones, el parámetro  $Z_0$  se determina a partir de información almacenada, por ejemplo la Tabla 2700 de la Figura 27, según la manera en que el bloque de tonos de la conexión actual se utiliza en el BSS servidor tal y como determina el TipoSectorbss del BSS servidor. Por ejemplo, si el bloque de tonos de la conexión actual se utiliza como un bloque de tonos de capa 0 por el BSS servidor,  $Z_0 = 1$ ; si el bloque de tonos de la conexión actual se utiliza como un bloque de tonos de capa 1 por el BSS servidor,  $Z_0 = \text{ReducciónPotenciabss01}$ ; si el bloque de tonos de la conexión actual se utiliza como un bloque de tonos de capa 2 por el BSS servidor,  $Z_0 = \text{ReducciónPotenciabss02}$ .

La Figura 27 incluye una tabla de factor de escalado de potencia 2700 a modo de ejemplo, implementada según la presente invención. La primera columna 2702 enumera la utilización del bloque de tonos como un bloque de tonos de capa 0, un bloque de tonos de capa 1 o un bloque de tono de capa 2. La segunda columna 2704 enumera el factor de escalado asociado con cada bloque de tonos de capa 0, 1, 2, como 1, ReducciónPotenciabss01, ReducciónPotenciabss02, respectivamente. En algunas realizaciones, ReducciónPotenciabss01 vale 6 dB, mientras que ReducciónPotenciabss02 vale 12 dB.

En algunas realizaciones, la notificación DLBNR4 DCCH puede ser una de entre una notificación de tasa de balizas genérica y una notificación de tasa de baliza especial. En algunas de tales realizaciones, un canal de control de tráfico de enlace descendente, por ejemplo un canal DL.TCCH.FLASH, envía una trama especial en una ranura de baliza, incluyendo la trama especial una "solicitud para un campo de notificación DLBNR4". Ese campo puede utilizarse por el BSS servidor para controlar la selección. Por ejemplo, si el campo se fija a cero, entonces el WT notifica una notificación de tasa de balizas genérica; en caso contrario, el WT notifica la notificación de tasa de balizas especial.

Una notificación de tasa de balizas genérica, según algunas realizaciones de la presente invención, mide el coste de interferencia relativa que el WT generaría para todas las balizas de interferencia o para la baliza de interferencia más "aproximada" si el WT transmitiese al BSS servidor en la conexión actual. Una notificación de tasa de balizas especial, según algunas realizaciones de la presente invención, mide el coste de interferencia relativa que el WT generaría a un BSS específico si el WT transmitiese al BSS servidor en la conexión actual. El BSS específico es el BSS indicado que utiliza información recibida en la solicitud para el campo DLBNR4 de la trama de enlace descendente especial. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el BSS específico es aquél cuya Pendientebss es igual al valor de la "solicitud para el campo de notificación DLBNR4", por ejemplo en un formato de número entero sin signo, y cuyo TipoSectorbss es igual a  $\text{mod}(\text{ÍndiceRanuraDeBalizaDeUltraRanuraUI}, 3)$ , donde ÍndiceRanuraDeBalizaDeUltraRanuraUI es el índice de enlace ascendente de la ranura de baliza en la ultraranura de la conexión actual. En algunas realizaciones a modo de ejemplo, hay 18 ranuras de baliza indexadas en una ultraranura.

En varias realizaciones, las tasas de balizas tanto genéricas como especiales se determinan a partir de las tasas calculadas de ganancia de canal  $G_1, G_2, \dots$ , de la siguiente manera. El WT recibe un factor de carga de enlace ascendente enviado en un subcanal de sistema de difusión de enlace descendente y determina una variable  $b_0$  a partir de la tabla de factores de carga de enlace ascendente 2800 de la Figura 28. La tabla 2800 incluye una primera columna 2802 que enumera ocho valores diferentes que pueden utilizarse para el factor de carga de enlace ascendente (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7); la segunda columna enumera los valores correspondientes para el valor  $b$  en dB (0, -1, -2, -3, -4, -6, -9, -infinito), respectivamente. Para otro BSSi, el WT intenta recibir  $b_i$  a partir del factor de carga de enlace ascendente enviado en el subcanal de sistema de difusión de enlace descendente del BSSi en el bloque de tonos de la conexión actual. Si el WT no puede recibir el factor de carga UL  $b_i$ , el WT fija  $b_i = 1$ .

En algunas realizaciones, en el funcionamiento de única portadora, el WT calcula la siguiente tasa de potencia como la notificación de tasa de balizas genérica:  $b_0/(G_1b_1 + G_2b_2 + \dots)$  cuando ÍndiceRanuraDeBalizaDeUltraRanuraUI es par o  $b_0/\max(G_1b_1, G_2b_2, \dots)$  cuando ÍndiceRanuraDeBalizaDeUltraRanuraUI es impar, donde ÍndiceRanuraDeBalizaDeUltraRanuraUI es el índice de enlace ascendente de la ranura de baliza en la ultraranura de la conexión actual y la operación + representa una suma ordinaria. Cuando se requiere enviar una notificación de tasa de balizas específica, el WT, en algunas realizaciones, calcula  $b_0/(G_kB_k)$ , donde el índice  $k$  representa el BSS  $k$  específico. En algunas realizaciones, hay 18 ranuras de baliza indexadas en una ultraranura.

La Figura 29 es una tabla 2900 que ilustra un formato a modo de ejemplo para una notificación de tasa de balizas de enlace descendente de 4 bits (DLBNR4), según la presente invención. La primera columna 2902 enumera los 16 diversos patrones de bits que la notificación puede transportar, mientras que la segunda columna 2904 enumera la tasa de potencia notificada correspondiente a cada patrón de bits, oscilando por ejemplo entre -3dB y 26dB. El terminal inalámbrico notifica las notificaciones de tasas de balizas genéricas y específicas seleccionando y comunicando la entrada de tabla DLBNR4 más aproximada al valor de notificación determinado. Aunque en esta realización a modo de ejemplo las notificaciones de tasas de balizas genéricas y específicas utilizan la misma tabla para DLBNR4, en algunas realizaciones pueden utilizarse tablas diferentes.

A continuación se describirá un nivel de saturación de 4 bits de notificación SNR de ruido propio de enlace descendente (DLSSNR4) a modo de ejemplo. En algunas realizaciones, el WT obtiene el nivel de saturación de la SNR DL, la cual se define para ser la SNR DL que el receptor de WT medirá en una señal recibida si el BSS transmitió la señal a una potencia infinita, si la estación base pudiera transmitir una señal de este tipo y el terminal inalámbrico pudiera medir una señal de este tipo. El nivel de saturación puede determinarse, y en algunas realizaciones se determina, mediante el ruido propio del receptor de WT, el cual puede producirse por un factor tal como errores de estimación de canal. Lo siguiente es un procedimiento a modo de ejemplo para obtener el nivel de saturación de la SNR DL.

En el procedimiento a modo de ejemplo, el WT supone que si el BSS transmite a una potencia  $P$ , la SNR DL es igual a  $SNR(P) = GP/(a_0GP + N)$ , donde  $G$  representa la ganancia de trayectoria de canal inalámbrico desde el BSS hasta el WT,  $P$  es la potencia de transmisión, de manera que  $GP$  es la potencia de señal recibida,  $N$  representa la potencia de interferencia recibida,  $a_0GP$  representa el ruido propio, donde un valor más alto de  $a_0$  denota un valor más alto de ruido propio.  $G$  es un valor entre 0 y 1,  $a_0$ ,  $P$  y  $N$  son valores positivos. En este modelo, por definición, el nivel de saturación de la SNR DL es igual a  $1/a_0$ . En algunas realizaciones, el WT mide la potencia recibida de un canal nulo de enlace descendente (DL.NCH) para determinar la potencia de interferencia  $N$ , mide la potencia recibida (denotada como  $G^*P_0$ ) del canal piloto de enlace descendente y la SNR (denotada como  $SNR_0$ ) del canal piloto de enlace descendente; después, el WT calcula  $1/a_0 = (1/SNR_0 - N/(GP_0))^{-1}$ .

Una vez que el WT haya obtenido el nivel de saturación de la SNR DL, el WT lo notifica utilizando la entrada más aproximada al valor obtenido de una tabla de notificaciones de niveles de saturación de ruido propio DL. La tabla 3000 de la Figura 30 es una tabla de este tipo a modo de ejemplo que describe el formato de una DLSSNR4. La primera columna 3002 indica los 16 patrones de bits posibles diferentes que pueden transportarse por la notificación DLSSNR4, y la segunda columna 3004 enumera los niveles de saturación de SNR DL que se comunican con relación a cada patrón de bits, oscilando entre 8,75 dB y 29,75 dB.

En varias realizaciones de la presente invención, una notificación flexible está incluida en el DCCH, de manera que el WT decide qué tipo de notificación comunicar, y el tipo de notificación puede cambiar de una oportunidad de comunicación de notificaciones flexible a la siguiente para un WT dado utilizando sus segmentos de canal de control dedicado asignados.

En una realización a modo de ejemplo, el WT utiliza una notificación de tipo de 2 bits (TIPO2) para indicar el tipo de notificación seleccionado por el WT que va a comunicarse en una notificación de cuerpo de 4 bits (CUERPO4) del mismo segmento DCCH que incluye tanto la notificación TIPO2 como la notificación CUERPO4. La tabla 3100 de la Figura 31 es un ejemplo de mapeo entre los bits de información de notificación TIPO2 y el tipo de notificación transportado por la notificación CUERPO4 correspondiente. La primera columna 3102 indica los cuatro patrones de bits posibles para la notificación TIPO2 de 2 bits. La segunda columna 3104 indica el tipo de notificación que va a transportarse en la notificación CUERPO4 del mismo segmento de canal de control dedicado de enlace ascendente correspondiente a la notificación TIPO2. La tabla 3100 indica que: el patrón de bits 00 indica que la notificación CUERPO4 será una notificación ULRQST4, el patrón de bits 01 indica que la notificación CUERPO4 será una notificación DLSSNR4 y los patrones de bits 10 y 11 están reservados.

En algunas realizaciones, un WT selecciona las notificaciones TIPO2 y CUERPO4 valorando la importancia relativa de los diferentes tipos de notificaciones que pueden seleccionarse, por ejemplo las notificaciones enumeradas en la tabla 3100. En algunas realizaciones, el WT puede seleccionar el TIPO2 independientemente de un segmento respecto a otro.

La Figura 32 es un dibujo 3299 que ilustra un modo por defecto a modo de ejemplo del formato de tono dividido en una ranura de baliza para un tono DCCH dado para un primer WT. En la Figura 32, cada bloque 3200, 3201, 3202, 3203, 3204, 3205, 3206, 3207, 3208, 3209, 3210, 3211, 3212, 3213, 3214, 3215, 3216, 3217, 3218, 3219, 3220, 3221, 3222, 3223, 3224, 3225, 3226, 3227, 3228, 3229, 3230, 3231, 3232, 3233, 3234, 3235, 3236, 3237, 3238, 3239, representa un segmento cuyo índice  $s_2$  (0,..., 39) se muestra encima del bloque en la región rectangular 3240. Cada bloque, por ejemplo el bloque 3200 que representa el segmento 0, transporta 8 bits de información; cada bloque comprende 8 filas correspondientes a los 8 bits del segmento, donde los bits se enumeran desde el bit más significativo hasta el bit menos significativo de manera descendente desde la fila superior hasta la fila inferior, tal y como se muestra en la región rectangular 3243.

Para una realización a modo de ejemplo, el formato de generación de tramas mostrado en la Figura 32 se utiliza

repetidamente en cada ranura de baliza, cuando se utiliza el modo por defecto del formato de tono dividido, con la siguiente excepción. En la primera superranura de enlace ascendente después de que el terminal inalámbrico pase al estado OPERATIVO en la conexión actual, el WT utilizará el formato de generación de tramas mostrado en la Figura 33. La primera superranura de enlace ascendente se define: para un escenario cuando el WT pasa al estado OPERATIVO desde el estado ACCESO, para un escenario cuando el WT pasa al estado OPERATIVO desde un estado EN\_ESPERA, y para un escenario cuando el WT pasa al estado OPERATIVO desde el estado OPERATIVO de otra conexión.

La Figura 33 ilustra una definición a modo de ejemplo del modo por defecto en el formato de tono dividido de los segmentos DCCH de enlace ascendente en la primera superranura de enlace ascendente después de que el WT pase al estado OPERATIVO. El dibujo 3399 incluye cinco segmentos sucesivos (3300, 3301, 3302, 3303, 3304) correspondientes a números de índice de segmento,  $s_2 = (0, 1, 2, 3, 4)$ , respectivamente en la superranura tal y como se indica por el rectángulo 3306 encima de los segmentos. Cada bloque, por ejemplo el bloque 3300 que representa el segmento 0 de la superranura, transporta 8 bits de información; cada bloque comprende 8 filas correspondientes a los 8 bits del segmento, donde los bits se enumeran desde el bit más significativo hasta el bit menos significativo de manera descendente desde la fila superior hasta la fila inferior, tal y como se muestra en la región rectangular 3308.

En la realización a modo de ejemplo, en el escenario en que se pasa del estado EN\_ESPERA al estado OPERATIVO, el WT empieza a transmitir el canal DCCH de enlace ascendente desde el comienzo de la primera superranura UL y, por lo tanto, el primer segmento DCCH de enlace ascendente transportará los bits de información de la columna de información más a la izquierda de la Figura 33, los bits de información del segmento 3300. En la realización a modo de ejemplo, en el escenario en que se pasa del estado ACCESO al estado OPERATIVO, el WT no empieza a transmitir necesariamente desde el comienzo de la primera superranura UL, sino que todavía transmite los segmentos DCCH de enlace ascendente según el formato de generación de tramas especificado en la Figura 33. Por ejemplo, si el WT empieza a transmitir los segmentos DCCH UL desde la media ranura de la superranura con índice = 10, entonces el WT salta la columna de información más a la izquierda de la Figura 33 (segmento 3300) y el primer segmento de enlace ascendente transportado corresponde al segmento 3303. Debe observarse que en la realización a modo de ejemplo, las medias ranuras indexadas de superranura (1 a 3) corresponden a un segmento y que las medias ranuras indexadas de superranura (10 a 12) corresponden al siguiente segmento para el WT. En la realización a modo de ejemplo, para el escenario de conmutación entre el formato de tono completo y el formato de tono dividido, el WT utiliza el formato de generación de tramas mostrado en la Figura 32 sin la excepción anterior de utilizar el formato mostrado en la Figura 33.

Una vez que termine la primera superranura UL, los segmentos de canal DCCH de enlace ascendente conmutan al formato de generación de tramas de la Figura 32. Dependiendo de dónde termine la primera superranura de enlace ascendente, el punto para cambiar de formato de generación de tramas puede ser o no el comienzo de una ranura de baliza. Debe observarse que en esta realización a modo de ejemplo hay cinco segmentos DCCH para un tono DCCH dado para una superranura. Por ejemplo, supóngase que la primera superranura de enlace ascendente tiene un índice de superranura de ranura de baliza de enlace ascendente igual a 2, donde el intervalo de índices de superranura de ranura de baliza está comprendido entre 0 y 7 (superranura 0, superranura 1, ..., superranura 7). Posteriormente, en la siguiente superranura de enlace ascendente, que tiene un índice de superranura de ranura de baliza de enlace ascendente igual a 3, el primer segmento DCCH de enlace ascendente que utiliza el formato por defecto de generación de tramas de la Figura 32 tiene un índice  $s_2 = 15$  (segmento 3215 de la Figura 32) y transporta la información correspondiente al segmento con  $s_2 = 15$  (segmento 3215 de la Figura 32).

Cada segmento DCCH de enlace ascendente se utiliza para transmitir un conjunto de notificaciones de canal de control dedicado (DCR). Una lista de resumen a modo de ejemplo de DCR en el formato de tono dividido para el modo por defecto se proporciona en la tabla 3400 de la Figura 34. La información de la tabla 3400 puede aplicarse a los segmentos repartidos de las Figuras 32 y 33. Cada segmento de la Figura 32 y 33 incluye dos o más notificaciones como las descritas en la tabla 3400. La primera columna 3402 de la tabla 3400 describe nombres abreviados utilizados para cada notificación a modo de ejemplo. El nombre de cada notificación termina con un número que especifica el número de bits de la DCR. La segunda columna 3404 de la tabla 3400 describe brevemente cada notificación con nombre. La tercera columna 3406 especifica el índice de segmento  $s_2$  de la Figura 32, en el que se transmite una DCR, y corresponde a un mapeo entre la tabla 3400 y la Figura 32.

Debe observarse que las Figuras 32, 33 y 34 describen los segmentos (segmentos indexados 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33 y 36) correspondientes a un primer WT en el formato de tono dividido para el modo por defecto. Con respecto a la Figura 32, un segundo terminal inalámbrico que utiliza el formato de tono dividido del modo por defecto en el mismo tono lógico del DCCH seguirá el mismo patrón de notificación, pero los segmentos estarán desplazados en un valor de uno, por lo que el segundo WT utiliza los segmentos indexados 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34 y 37. Con respecto a la Figura 33, un segundo terminal inalámbrico que utiliza el formato de tono dividido del modo por defecto en el mismo tono lógico del DCCH seguirá el mismo patrón de notificación, pero los segmentos estarán desplazados en un valor de uno, por lo que el segundo WT utiliza segmentos indexados 3301 y 3304. Con respecto a la Figura 32, un tercer terminal inalámbrico que utiliza el formato de tono dividido del modo por defecto en el mismo tono lógico en el DCCH seguirá el mismo patrón de notificación, pero los segmentos estarán desplazados en un valor de dos, por lo que el tercer WT utiliza los segmentos indexados 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 33, 35 y 38. Con respecto a la Figura 33, un tercer terminal inalámbrico que utiliza el formato de tono dividido del modo por defecto en el mismo tono lógico del DCCH seguirá el mismo patrón de notificación, pero los segmentos estarán desplazados en un valor de dos, por lo que el tercer

WT utiliza segmentos indexados 3305. En la Figura 32, el segmento con índice = 39 está reservado.

La Figura 33 proporciona una representación correspondiente a la sustitución de la primera superranura de una ranura de baliza correspondiente a la tabla 3299; por ejemplo, el segmento 3300 sustituye al segmento 3200 y/o el segmento 3303 sustituye al segmento 3203. En la Figura 32, para cada superranura, uno o dos segmentos se asignan a un terminal inalámbrico a modo de ejemplo utilizando el formato DCCH de tono dividido, y la ubicación de los segmentos asignados varía dependiendo de la superranura de la ranura de baliza. Por ejemplo, en la primera superranura, dos segmentos (3200, 3203) se asignan con relación al primer y al cuarto segmento DCCH de las superranuras; en la segunda superranura, dos segmentos (3206, 3209) se asignan con relación al segundo y al quinto segmento DCCH de la superranura; en la tercera superranura, un segmento 3213 se asigna con relación al tercer segmento DCCH de la superranura. En algunas realizaciones, cuando se utiliza el segmento 3300 se utiliza para sustituir el primer segmento DCCH planificado de una superranura, y cuando se utiliza el segmento 3303 se utiliza para sustituir el segundo segmento DCCH planificado de una superranura. Por ejemplo, el segmento 3300 puede sustituir al segmento 3206 y/o el segmento 3303 puede sustituir al segmento 3309. Como otro ejemplo, el segmento 3300 puede sustituir al segmento 3212.

En algunas realizaciones, la notificación absoluta de 5 bits de SNR DL (DLSNR5) sigue el mismo formato en el modo por defecto de formato de tono dividido que el utilizado en el modo por defecto de formato de tono completo. En algunas de tales realizaciones existe la excepción de que el valor por defecto de NumPreferidasConsecutivas es diferente en el formato de tono dividido que en el formato de tono completo, por ejemplo 6 en el modo por defecto de formato de tono dividido frente a 10 en el modo por defecto de formato de tono completo.

En algunas realizaciones, la notificación DLDSNR3 de 3 bits sigue el mismo formato en el modo por defecto de formato de tono dividido que el utilizado en el modo por defecto de formato de tono completo. En algunas realizaciones, la notificación DLSSNR4 de 4 bits sigue el mismo formato en el modo por defecto de formato de tono dividido que el utilizado en el modo por defecto de formato de tono completo.

En algunas realizaciones, la notificación de reducción de transmisión de enlace ascendente de 4 bits (ULTxBKF4) del modo por defecto de formato de tono dividido se genera de manera similar a la ULTXBKF5 del modo por defecto de formato de tono completo, excepto que la tabla 3500 de la Figura 35 se utiliza para la notificación.

La Figura 35 es una tabla 3500 que identifica formatos de bits e interpretaciones asociadas con cada uno de los 16 patrones de bits para una notificación de reducción de transmisión de enlace ascendente de 4 bits (ULTxBKF4) a modo de ejemplo, según la presente invención. La primera columna 3502 identifica el patrón de bits y la ordenación de bits, del bit más significativo al bit menos significativo. La segunda columna 3504 identifica los valores de notificación de reducción DCCH de enlace ascendente de WT notificados en dB correspondientes a cada patrón de bits. En esta realización a modo de ejemplo pueden notificarse 16 niveles distintos que oscilan entre 6 dB y 36 dB. Un terminal inalámbrico calcula la ReducciónDCCHULwt, por ejemplo tal y como se ha indicado anteriormente, selecciona la entrada más aproximada de la tabla 3500 y utiliza ese patrón de bits para la notificación.

En algunas realizaciones, la notificación DLBNR4 de 4 bits sigue el mismo formato en el modo por defecto de formato de tono dividido que el utilizado en el modo por defecto de formato de tono completo. En algunas realizaciones, la notificación ULRQST3 de 3 bits sigue el mismo formato en el modo por defecto de formato de tono dividido que el utilizado en el modo por defecto de formato de tono completo. En algunas realizaciones, la notificación ULRQST4 de 4 bits sigue el mismo formato en el modo por defecto de formato de tono dividido que el utilizado en el modo por defecto de formato de tono completo.

En varias realizaciones de la presente invención, una notificación flexible está incluida en el DCCH en el formato de tono dividido del modo por defecto, de manera que el WT decide qué tipo de notificación comunicar, y el tipo de notificación puede cambiar de una oportunidad de comunicación de notificación flexible a la siguiente para un WT dado utilizando sus segmentos de canal de control dedicado asignados.

En una realización a modo de ejemplo, el WT utiliza una notificación de tipo de 1 bit (TIPO1) para indicar el tipo de notificación seleccionado por el WT que va a comunicarse en una notificación de cuerpo de 4 bits (CUERPO4) del mismo segmento DCCH que incluye tanto la notificación TIPO1 como la notificación CUERPO4. La tabla 3600 de la Figura 36 es un ejemplo de mapeo entre los bits de información de notificación TIPO1 y el tipo de notificación transportado por la notificación CUERPO4 correspondiente. La primera columna 3602 indica los dos patrones de bits posibles para la notificación TIPO1 de 1 bit. La segunda columna 3604 indica el tipo de notificación que va a transportarse en la notificación CUERPO4 del mismo segmento de canal de control dedicado de enlace ascendente correspondiente a la notificación TIPO1. La tabla 3600 indica que: el patrón de bits 0 indica que la notificación CUERPO4 será una notificación ULRQST4, el patrón de bits 01 indica que la notificación CUERPO4 será una notificación reservada.

En algunas realizaciones, un WT selecciona las notificaciones TIPO1 y CUERPO4 valorando la importancia relativa de los diferentes tipos de notificaciones que pueden seleccionarse, por ejemplo las notificaciones enumeradas en la tabla 3600. En algunas realizaciones, el WT puede seleccionar el TIPO1 independientemente de un segmento respecto a otro.

En algunas realizaciones, el esquema de codificación y de modulación utilizado cuando el segmento de canal de control dedicado de enlace ascendente utiliza el formato de tono completo es diferente del esquema de codificación y de modulación utilizado cuando el segmento de canal de control dedicado de enlace ascendente utiliza el formato de tono dividido.

5 A continuación se describirá un primer procedimiento a modo de ejemplo utilizado para la codificación y la modulación cuando el segmento de canal de control dedicado utiliza el formato de tono completo. Denoten  $b_5, b_4, b_3, b_2, b_1$  y  $b_0$  los bits de información que van a transmitirse en el segmento de canal de control dedicado de enlace ascendente, donde  $b_5$  es el bit más significativo y  $b_0$  es el bit menos significativo. Defínase  $c_2c_1c_0 = (b_5b_4b_3) \wedge (b_2b_1b_0)$ , donde  $\wedge$  es una operación O lógica a nivel de bit. El WT determina un grupo de siete símbolos de modulación a partir de los grupos de bits de información  $b_5b_4b_3$  según la Tabla 3700 de la Figura 37. La Tabla 3700 es una especificación a modo de ejemplo de la codificación de modulación de segmento de canal de control dedicado de enlace ascendente en el formato de tono completo. La primera columna 3702 de la tabla 3700 incluye patrones de bits para 3 bits de información ordenados; la segunda columna 3704 incluye conjuntos correspondientes de siete símbolos de modulación codificados ordenados, correspondiendo cada conjunto a un patrón de bits posible diferente.

Los siete símbolos de modulación determinados a partir de  $b_5b_4b_3$  serán los siete símbolos de modulación codificados más significativos de la salida de la operación de codificación y modulación.

20 El WT determina un grupo de siete símbolos de modulación a partir de los grupos de bits de información  $b_2b_1b_0$  utilizando asimismo la tabla 3700, y utiliza los siete símbolos de modulación obtenidos como los siguientes símbolos de modulación codificados más significativos de la salida de la operación de codificación y modulación.

25 El WT determina un grupo de siete símbolos de modulación a partir de los grupos de bits de información  $c_2c_1c_0$  utilizando asimismo la tabla 3700, y utiliza los siete símbolos de modulación obtenidos como los símbolos de modulación codificados menos significativos de la salida de la operación de codificación y modulación.

30 A continuación se describirá un segundo procedimiento a modo de ejemplo utilizado para la codificación y la modulación cuando el segmento de canal de control dedicado utiliza el formato de tono dividido. Denoten  $b_7, b_6, b_5, b_4, b_3, b_2, b_1$  y  $b_0$  los bits de información que van a transmitirse en el segmento de canal de control dedicado de enlace ascendente, donde  $b_7$  es el bit más significativo y  $b_0$  es el bit menos significativo. Defínase  $c_3c_2c_1c_0 = (b_7b_6b_5b_4) \wedge (b_3b_2b_1b_0)$ , donde  $\wedge$  es una operación O lógica a nivel de bit. El WT determina un grupo de siete símbolos de modulación a partir de los grupos de bits de información  $b_7b_6b_5b_4$  según la Tabla 3800 de la Figura 38. La Tabla 3800 es una especificación a modo de ejemplo de la codificación de modulación de segmento de canal de control dedicado de enlace ascendente en el formato de tono dividido. La primera columna 3802 de la tabla 3800 incluye patrones de bits para 4 bits de información ordenados; la segunda columna 3804 incluye conjuntos correspondientes de siete símbolos de modulación codificados ordenados, correspondiendo cada conjunto a un patrón de bits posible diferente.

40 Los siete símbolos de modulación determinados a partir de  $b_7b_6b_5b_4$  serán los siete símbolos de modulación codificados más significativos de la salida de la operación de codificación y modulación.

45 El WT determina un grupo de siete símbolos de modulación a partir de los grupos de bits de información  $b_3b_2b_1b_0$  utilizando asimismo la tabla 3800, y utiliza los siete símbolos de modulación obtenidos como los siguientes símbolos de modulación codificados más significativos de la salida de la operación de codificación y modulación.

El WT determina un grupo de siete símbolos de modulación a partir de los grupos de bits de información  $c_3c_2c_1c_0$  utilizando asimismo la tabla 3800, y utiliza los siete símbolos de modulación obtenidos como los símbolos de modulación codificados menos significativos de la salida de la operación de codificación y modulación.

50 La Figura 39 es un dibujo de una tabla 3900 que ilustra información de cómputo de cola de grupo de solicitudes de trama de canal de tráfico de enlace ascendente de terminal inalámbrico a modo de ejemplo. Cada terminal inalámbrico mantiene y actualiza su información de cómputo de grupo de solicitudes. En esta realización a modo de ejemplo hay cuatro grupos de solicitudes (RG0, RG1, RG2, RG3). Otras realizaciones pueden utilizar diferentes números de grupos de solicitudes. En algunas realizaciones, los diferentes WT del sistema pueden tener diferentes números de grupos de solicitudes. La primera columna 3902 enumera el índice de elemento de cola y la segunda columna 3904 enumera el valor de elemento de cola. La primera fila 3906 indica que  $N[0]$  es igual al número de tramas MAC que el WT pretende transmitir para el grupo de solicitudes 0 (RG0); la segunda fila 3908 indica que  $N[1]$  es igual al número de tramas MAC que el WT pretende transmitir para el grupo de solicitudes 1 (RG1); la tercera fila indica que  $N[2]$  es igual al número de tramas MAC que el WT pretende transmitir para el grupo de solicitudes 2; la cuarta fila 3912 indica que  $N[3]$  es igual al número de tramas MAC que el WT pretende transmitir para el grupo de solicitudes 3.

65 El dibujo 4000 de la Figura 40 incluye un conjunto a modo de ejemplo de cuatro colas de grupos de solicitudes (4002, 4004, 4006, 4008) mantenidas por un terminal inalámbrico, según una realización a modo de ejemplo de la presente invención. La cola 0 4002 es la cola para la información del grupo de solicitudes 0. La información 4002 de la cola 0 incluye un cómputo del número total de tramas, por ejemplo tramas MAC, del tráfico de cola 0 ( $N[0]$ ) que el WT pretende transmitir 4010 y las tramas correspondientes de tráfico de enlace ascendente (trama 1 4012, trama 2 4014, trama 3

4016,..., trama  $N_0$  4018). La cola 1 4004 es la cola para la información del grupo de solicitudes 1. La información 4004 de la cola 1 incluye un cómputo del número total de tramas, por ejemplo tramas MAC, del tráfico de cola 1 ( $N[1]$ ) que el WT pretende transmitir 4020 y las tramas correspondientes de tráfico de enlace ascendente (trama 1 4022, trama 2 4024, trama 3 4026,..., trama  $N_1$  4028). La cola 2 4006 es la cola para la información del grupo de solicitudes 2. La información 4006 de la cola 2 incluye un cómputo del número total de tramas, por ejemplo tramas MAC, del tráfico de cola 2 ( $N[2]$ ) que el WT pretende transmitir 4030 y las tramas correspondientes de tráfico de enlace ascendente (trama 1 4032, trama 2 4034, trama 3 4036,..., trama  $N_2$  4038). La cola 3 4008 es la cola para la información del grupo de solicitudes 3. La información 4008 de la cola 3 incluye un cómputo del número total de tramas, por ejemplo tramas MAC, del tráfico de cola 3 ( $N[3]$ ) que el WT pretende transmitir 4040 y las tramas correspondientes de tráfico de enlace ascendente (trama 1 4042, trama 2 4044, trama 3 4046,..., trama  $N_3$  4048). En algunas realizaciones, las colas de solicitudes, para al menos algunos terminales inalámbricos, son colas de prioridad. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la cola 4002 del grupo de solicitudes 0 se utiliza para el tráfico con la prioridad más alta, la cola 4004 del grupo de solicitudes 1 se utiliza para el tráfico con la segunda prioridad más alta, la cola 4006 del grupo de solicitudes 2 se utiliza para el tráfico con la tercera prioridad más alta y la cola 4008 del grupo de solicitudes 3 se utiliza para el tráfico con la prioridad más baja, según la perspectiva del terminal inalámbrico individual.

En algunas realizaciones, el tráfico en al menos algunas colas de solicitudes durante al menos algunos momentos para al menos algunos terminales inalámbricos tiene diferentes prioridades. En algunas realizaciones, la prioridad es un factor que se considera cuando se mapea un flujo de tráfico con una cola de solicitudes. En algunas realizaciones, la prioridad es un factor que se considera cuando se planifica/transmite tráfico. En algunas realizaciones, la prioridad es representativa de manera relativa. En algunas realizaciones, siendo todos los demás factores iguales, el tráfico que pertenece a una prioridad más alta se planifica/transmite con más frecuencia que el tráfico que pertenece a prioridades más bajas.

El dibujo 4502 de la Figura 40 ilustra un mapeo a modo de ejemplo para un primer WT, WT A, de flujos de tráfico de trenes de datos de enlace ascendente con sus colas de grupos de solicitudes. La primera columna 4054 incluye el tipo de información del flujo de tráfico de trenes de datos; la segunda columna 4056 incluye la cola identificada (grupo de solicitudes); la tercera columna 4058 incluye comentarios. La primera fila 4060 indica que la información de control está mapeada con la cola del grupo de solicitudes 0. Los flujos mapeados con la cola del grupo de solicitudes 0 se consideran de alta prioridad, tienen estrictos requisitos de latencia, requieren baja latencia y/o tienen bajos requisitos de ancho de banda. La segunda fila 4062 indica que información de voz está mapeada con la cola del grupo de solicitudes 1. Los flujos mapeados con la cola del grupo de solicitudes 1 también requieren una baja latencia pero tienen un nivel de prioridad más bajo que el grupo de solicitudes 0. La tercera fila 4064 indica que una aplicación A de juego y de trenes de audio está mapeada con la cola del grupo de solicitudes 2. Para flujos mapeados con el grupo de solicitudes 2, la latencia es relativamente importante y los requisitos de ancho de banda son ligeramente mayores que para la voz. La cuarta fila 4066 indica que el FTP, la navegación por Internet y una aplicación A de trenes de vídeo están mapeados con la cola del grupo de solicitudes 3. Los flujos mapeados con el grupo de solicitudes 3 son insensibles al retardo y/o requieren un alto ancho de banda.

El dibujo 4072 de la Figura 40 ilustra un mapeo a modo de ejemplo para un segundo WT, WT B, de flujos de tráfico de trenes de datos de enlace ascendente con sus colas de grupos de solicitudes. La primera columna 4074 incluye el tipo de información del flujo de tráfico de trenes de datos; la segunda columna 4076 incluye la cola identificada (grupo de solicitudes); la tercera columna 4078 incluye comentarios. La primera fila 4080 indica que la información de control está mapeada con la cola del grupo de solicitudes 0. Los flujos mapeados con la cola del grupo de solicitudes 0 se consideran de alta prioridad, tienen estrictos requisitos de latencia, requieren baja latencia y/o tienen bajos requisitos de ancho de banda. La segunda fila 4082 indica que información de una aplicación A de trenes de voz y audio está mapeada con la cola del grupo de solicitudes 1. Los flujos mapeados con la cola del grupo de solicitudes 1 también requieren una baja latencia pero tienen un nivel de prioridad más bajo que el grupo de solicitudes 0. La tercera fila 4084 indica que una aplicación de juegos, una aplicación B de trenes de audio y una aplicación A de trenes de imágenes están mapeadas con la cola del grupo de solicitudes 2. Para flujos mapeados con el grupo de solicitudes 2, la latencia es relativamente importante y los requisitos de ancho de banda son ligeramente mayores que para la voz. La cuarta fila 4086 indica que el FTP, la navegación por Internet y una aplicación B de trenes de imágenes están mapeados con la cola del grupo de solicitudes 3. Los flujos mapeados con el grupo de solicitudes 3 son insensibles al retardo y/o requieren un alto ancho de banda.

Debe observarse que el WT A y el WT B utilizan mapeos diferentes de sus flujos de tráfico de trenes de datos de enlace ascendente con respecto a su conjunto de colas de grupos de solicitudes. Por ejemplo, la aplicación A de trenes de audio está mapeada con la cola de grupo de solicitudes 2 para WT A, mientras que la misma aplicación A de trenes de audio está mapeada con la cola de grupo de solicitudes 1 para el WT B. Además, diferentes WT pueden tener diferentes tipos de flujos de tráfico de trenes de datos de enlace ascendente. Por ejemplo, el WT B incluye una aplicación B de trenes de audio que no está incluida para el WT A. Este enfoque, según la presente invención, permite que cada WT personalice y/u optimice su mapeo de colas de solicitudes para ajustarse a los diferentes tipos de datos que están comunicándose a través de sus segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente. Por ejemplo, un nodo móvil tal como un teléfono celular de mensajes de voz y texto tiene diferentes tipos de trenes de datos que un terminal móvil de datos utilizado principalmente para juegos en línea y navegación por Internet, y tendrán normalmente un mapeo diferente de trenes de datos con respecto a colas de grupos de solicitudes.

En algunas realizaciones, el mapeo de flujos de tráfico de trenes de datos de enlace ascendente con respecto a colas de grupos de solicitudes para un WT puede cambiar con el tiempo. El dibujo 4001 de la Figura 40A ilustra un mapeo a modo de ejemplo para un WT C en un primer momento T1 de flujos de tráfico de trenes de datos de enlace ascendente con respecto a sus colas de grupos de solicitudes. La primera columna 4003 incluye el tipo de información del flujo de tráfico de trenes de datos; la segunda columna 4005 incluye la cola identificada (grupo de solicitudes); la tercera columna 4007 incluye comentarios. La primera fila 4009 indica que la información de control está mapeada con la cola del grupo de solicitudes 0. Los flujos mapeados con la cola del grupo de solicitudes 0 se consideran de alta prioridad, tienen estrictos requisitos de latencia, requieren baja latencia y/o tienen bajos requisitos de ancho de banda. La segunda fila 4011 indica que la información de voz está mapeada con la cola del grupo de solicitudes 1. Los flujos mapeados con la cola del grupo de solicitudes 1 también requieren una baja latencia pero tienen un nivel de prioridad más bajo que el grupo de solicitudes 0. La tercera fila 4013 indica que una aplicación A de juego y de trenes de audio está mapeada con la cola del grupo de solicitudes 2. Para flujos mapeados con el grupo de solicitudes 2, la latencia es relativamente importante y los requisitos de ancho de banda son ligeramente mayores que para la voz. La cuarta fila 4015 indica que el FTP, la navegación por Internet y una aplicación A de trenes de vídeo están mapeados con la cola del grupo de solicitudes 3. Los flujos mapeados con el grupo de solicitudes 3 son insensibles al retardo y/o requieren un alto ancho de banda.

El dibujo 4017 de la Figura 40A ilustra un mapeo a modo de ejemplo para un WT C en un segundo momento T2 de flujos de tráfico de trenes de datos de enlace ascendente con respecto a sus colas de grupos de solicitudes. La primera columna 4019 incluye el tipo de información del flujo de tráfico de trenes de datos; la segunda columna 4021 incluye la cola identificada (grupo de solicitudes); la tercera columna 4023 incluye comentarios. La primera fila 4025 indica que la información de control está mapeada con la cola del grupo de solicitudes 0. Los flujos mapeados con la cola del grupo de solicitudes 0 se consideran de alta prioridad, tienen estrictos requisitos de latencia, requieren baja latencia y/o tienen bajos requisitos de ancho de banda. La segunda fila 4027 indica que una aplicación de voz y una aplicación de juegos están mapeadas con la cola del grupo de solicitudes 1. Los flujos mapeados con la cola del grupo de solicitudes 1 también requieren una baja latencia pero tienen un nivel de prioridad más bajo que el grupo de solicitudes 0. La tercera fila 4029 indica que una aplicación A de flujo continuo de vídeo está mapeada con la cola del grupo de solicitudes 2. Para flujos mapeados con el grupo de solicitudes 2, la latencia es relativamente importante y los requisitos de ancho de banda son ligeramente mayores que para la voz. La cuarta fila 4031 indica que el FTP, la navegación por Internet y una aplicación B de flujo continuo de vídeo están mapeados con la cola del grupo de solicitudes 3. Los flujos mapeados con el grupo de solicitudes 3 son insensibles al retardo y/o requieren un alto ancho de banda.

El dibujo 4033 de la Figura 73 ilustra un mapeo a modo de ejemplo para un WT C en un tercer momento T3 de flujos de tráfico de trenes de datos de enlace ascendente con respecto a sus colas de grupos de solicitudes. La primera columna 4035 incluye el tipo de información del flujo de tráfico de trenes de datos; la segunda columna 4037 incluye la cola identificada (grupo de solicitudes); la tercera columna 4039 incluye comentarios. La primera fila 4041 indica que la información de control está mapeada con la cola del grupo de solicitudes 0. Los flujos mapeados con la cola del grupo de solicitudes 0 se consideran de alta prioridad, tienen estrictos requisitos de latencia, requieren baja latencia y/o tienen bajos requisitos de ancho de banda. La segunda fila 4043 y la tercera fila 4045 indican que no hay ninguna aplicación de tráfico de datos mapeada con la cola del grupo de solicitudes 1 ni con la cola del grupo de solicitudes 2, respectivamente. La cuarta fila 4047 indica que el FTP y la navegación por Internet están mapeados con la cola del grupo de solicitudes 3. Los flujos mapeados con el grupo de solicitudes 3 son insensibles al retardo y/o requieren un alto ancho de banda.

Debe observarse que el WT C utiliza diferentes mapeos de sus flujos de tráfico de trenes de datos de enlace ascendente con respecto a su conjunto de colas de grupos de solicitudes en los tres momentos T1, T2 y T3. Por ejemplo, la aplicación A de trenes de audio está mapeada con la cola de grupo de solicitudes 2 en el momento T1, mientras que la misma aplicación A de trenes de audio está mapeada con la cola de grupo de solicitudes 1 en el momento T2. Además, el WT puede tener diferentes tipos de flujos de tráfico de trenes de datos de enlace ascendente en momentos diferentes. Por ejemplo, en el momento T2, el WT incluye una aplicación B de trenes de vídeo que no está incluida en el momento T1. Además, el WT puede no tener ningún flujo de tráfico de trenes de datos de enlace ascendente mapeado con una cola específica de grupo de solicitudes en un momento dado. Por ejemplo, en el momento T3, no hay ningún flujo de tráfico de trenes de datos de enlace ascendente que esté mapeado con las colas de grupo de solicitudes 1 y 2. Este enfoque, según la presente invención, permite que cada WT personalice y/u optimice su mapeo de colas de solicitudes para ajustarse a los diferentes tipos de datos que están comunicándose a través de sus segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente en cualquier momento.

La Figura 41 ilustra una estructura de cola de grupo de solicitudes a modo de ejemplo, múltiples diccionarios de solicitudes, una pluralidad de tipos de notificaciones de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente y agrupaciones de conjuntos de colas según formatos a modo de ejemplo utilizados para cada uno de los tipos de notificaciones. En esta realización a modo de ejemplo hay cuatro colas de grupos de solicitudes para un terminal inalámbrico dado. La estructura a modo de ejemplo permite cuatro diccionarios de solicitudes. La estructura a modo de ejemplo utiliza tres tipos de notificaciones de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente (una notificación de 1 bit, una notificación de 3 bits y una notificación de 4 bits).

La Figura 41 incluye: información 4102 de cola 0 (grupo de solicitudes 0) a modo de ejemplo que incluye el número total de tramas, por ejemplo tramas MAC, de tráfico de cola 0 que un WT a modo de ejemplo pretende transmitir (N[0]) 4110,

información 4104 de cola 1 (grupo de solicitudes 1) a modo de ejemplo que incluye el número total de tramas, por ejemplo tramas MAC, de tráfico de cola 1 que un WT a modo de ejemplo pretende transmitir ( $N[1]$ ) 4112, información 4106 de cola 2 (grupo de solicitudes 2) a modo de ejemplo que incluye el número total de tramas, por ejemplo tramas MAC, de tráfico de cola 2 que un WT a modo de ejemplo pretende transmitir ( $N[2]$ ) 4114, e información 4108 de cola 3 (grupo de solicitudes 3) a modo de ejemplo que incluye el número total de tramas, por ejemplo tramas MAC, de tráfico de cola 3 que un WT a modo de ejemplo pretende transmitir ( $N[3]$ ) 4116. El conjunto de información 4102 de cola 0, información 4104 de cola 1, información 4106 de cola 2 e información 4108 de cola 3 corresponde a un WT del sistema. Cada WT del sistema mantiene su conjunto de colas, realizando un seguimiento de tramas de tráfico de enlace ascendente que puede tratar de transmitir.

La tabla 4118 identifica agrupaciones de conjuntos de colas utilizados por diferentes tipos de notificaciones de solicitud en función del diccionario que está usándose. La columna 4120 identifica el diccionario. El primer tipo de notificación a modo de ejemplo es, por ejemplo, una notificación de información de 1 bit. La columna 4122 identifica el primer conjunto de colas utilizado para notificaciones de primer tipo. El primer conjunto de colas es el conjunto {cola 0 y cola 1} para el primer tipo de notificación independientemente del diccionario de solicitudes. La columna 4124 identifica el segundo conjunto de colas utilizado para notificaciones de segundo tipo. El segundo conjunto de colas es el conjunto {cola 0} para el segundo tipo de notificación independientemente del diccionario de solicitudes. La columna 4126 identifica el tercer conjunto de colas utilizado para notificaciones de segundo tipo. El tercer conjunto de colas es: (i) el conjunto {cola 1, cola 2, cola 3} para el segundo tipo de notificación para el diccionario de solicitudes 0, (ii) el conjunto {cola 2} para el segundo tipo de notificación para el diccionario de solicitudes 1, y (iii) el conjunto {cola 1} para el segundo tipo de notificación para los diccionarios 2 y 3. El tercer tipo de notificación utiliza un cuarto y un quinto conjunto de colas para cada diccionario. El tercer tipo de notificación utiliza un sexto conjunto de colas para los diccionarios 1, 2 y 3. El tercer tipo de notificación utiliza un séptimo conjunto de colas para el diccionario 3. La columna 4128 identifica que el cuarto conjunto de colas para el tercer tipo de notificación es el conjunto {cola 0} independientemente del diccionario. La columna 4130 identifica que el quinto conjunto de colas para el tercer tipo de notificación es el conjunto {cola 1, cola 2, cola 3} para el diccionario 0, el conjunto {cola 2} para el diccionario 1 y el conjunto {cola 1} para los diccionarios 2 y 3. La columna 4132 identifica que el sexto conjunto de colas para el tercer tipo de notificación es el conjunto {cola 1, cola 3} para el diccionario 1, el conjunto {cola 2, cola 3} para el diccionario 2 y el conjunto {cola 2} para el diccionario 3. La columna 4134 identifica que el séptimo conjunto de colas para el tercer tipo de notificación es el conjunto {cola 3} para el diccionario 3.

Como un ejemplo, el primer, el segundo y el tercer tipo de notificaciones pueden ser las notificaciones ULRQST1, ULRQST3 y ULRQST4, respectivamente, de las Figuras 16 a 25. Los conjuntos de colas utilizados (véase la tabla 4118) se describirán con respecto al diccionario 0 para la ULRQST1, ULRQST3 y ULRQST4 a modo de ejemplo. El primer conjunto de colas {cola 0, cola 1} corresponde a la ULRQST1 utilizando  $N[0] + N[1]$  en la tabla 1600, por ejemplo una ULRQST1 = 1 indica que  $N[0] + N[1] > 0$ . Las estadísticas de cola del segundo conjunto de colas {cola 0} y del tercer conjunto de colas {cola 1, cola 2, cola 3} se codifican conjuntamente en una ULRQST3. El segundo conjunto de colas {cola 0} corresponde a una ULRQST3 que utiliza  $N[0]$  como el primer elemento codificado conjuntamente en la tabla 1900, por ejemplo una ULRQST3 = 001 indica que  $N[0] = 0$ . El tercer conjunto de colas {cola 1, cola 2, cola 3} corresponde a una ULRQST3 que utiliza  $(N[1] + N[2] + N[3])$  como el segundo elemento codificado conjuntamente en la tabla 1900, por ejemplo una ULRQST3 = 001 indica que redondear por exceso  $((N[1] + N[2] + N[3])/y) = 1$ . Las estadísticas de cola del cuarto conjunto de colas {cola 0} o del quinto conjunto de colas {cola 1, cola 2, cola 3} se codifican en una ULRQST4. El cuarto conjunto de colas corresponde a ULRQST4 que utiliza  $N[0]$  de la tabla 1800, por ejemplo una ULRQST4 = 0010 indica que  $N[0] \geq 4$ . El quinto conjunto de colas corresponde a una ULRQST4 que utiliza  $N[1] + N[2] + N[3]$  de la tabla 1800, por ejemplo una ULRQST4 = 0011 indica que redondear por exceso  $((N[1] + N[2] + N[3])/y) = 1$ .

En la realización a modo de ejemplo en la que el primer, el segundo y el tercer tipo de notificaciones son las notificaciones ULRQST1, ULRQST3 y ULRQST4 a modo de ejemplo de las Figuras 16 a 25, el primer tipo de notificación es independiente del diccionario de solicitudes y utiliza el primer conjunto de colas de la tabla 4118, un segundo tipo de notificación comunica información de estadísticas de cola tanto de un segundo conjunto de colas como de un tercer conjunto de colas correspondiente de la tabla 4118, y un tercer tipo de notificación comunica información de estadísticas de cola de un conjunto de entre un cuarto conjunto de colas, un quinto conjunto de colas correspondiente, un sexto conjunto de colas correspondiente y un séptimo conjunto de colas correspondiente.

La Figura 42, que comprende la combinación de la Figura 42A, la Figura 42B, la Figura 42C, la Figura 42D y la Figura 42E, es un diagrama de flujo 4200 de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un terminal inalámbrico según la presente invención. El funcionamiento del procedimiento a modo de ejemplo comienza en la etapa 4202, donde el WT se enciende y se inicializa. Información de definición de cola 4204, por ejemplo información de mapeo que define el mapeo de flujos de tráfico de varias aplicaciones en tramas MAC de colas de grupos de solicitudes específicas y varias agrupaciones de grupos de solicitudes en conjuntos de grupos de solicitudes, y conjuntos de información de diccionario de solicitudes 4206 están disponibles para utilizarse por el terminal inalámbrico. Por ejemplo, la información 4204 y 4206 pueden almacenarse previamente en el terminal inalámbrico en una memoria no volátil. En algunas realizaciones, un diccionario de solicitudes por defecto de entre la pluralidad de diccionarios de solicitudes disponibles se utiliza inicialmente por el terminal inalámbrico, por ejemplo el diccionario de solicitudes 0. El funcionamiento avanza desde la etapa de inicio 4202 hasta las etapas 4208, 4210 y 4212.

En la etapa 4208, el terminal inalámbrico mantiene estadísticas de cola de transmisión para una pluralidad de colas, por

ejemplo la cola del grupo de solicitudes 0, la cola del grupo de solicitudes 1, la cola del grupo de solicitudes 2 y la cola del grupo de solicitudes 3. La etapa 4208 incluye la subetapa 4214 y la subetapa 4216. En la subetapa 4214, el terminal inalámbrico incrementa las estadísticas de cola cuando los datos que van a transmitirse se añaden a una cola. Por ejemplo, nuevos paquetes de un flujo de trenes de datos de enlace ascendente, por ejemplo un flujo de sesión de comunicaciones de voz, se correlacionan como tramas MAC con uno de los grupos de solicitudes, por ejemplo la cola del grupo de solicitudes 1, y se actualiza una estadística de cola, por ejemplo  $N[1]$  que representa el número total de tramas del grupo de solicitudes 1 que el WT pretende transmitir. En algunas realizaciones, diferentes terminales inalámbricos utilizan mapeos diferentes. En la subetapa 4216, el WT disminuye los valores de las estadísticas de cola cuando los datos que van a transmitirse se eliminan de una cola. Por ejemplo, los datos que van a transmitirse pueden eliminarse de la cola porque los datos se han transmitido, los datos se han transmitido y se ha recibido una confirmación de recepción positiva, los datos ya no necesitan transmitirse porque ha expirado un temporizador de validez de datos, o los datos ya no necesitan transmitirse porque la sesión de comunicaciones ha terminado.

En la etapa 4210, el terminal inalámbrico genera información de disponibilidad de potencia de transmisión. Por ejemplo, el terminal inalámbrico calcula la potencia de reducción de transmisión de terminal inalámbrico, determina un valor de notificación de potencia de reducción de transmisión de terminal inalámbrico y almacena información de potencia de reducción. La etapa 4210 se lleva a cabo de manera continua actualizando la información almacenada, por ejemplo según una estructura DCCH.

En la etapa 4212, el terminal inalámbrico genera información de pérdida de trayectoria de transmisión para al menos dos puntos de acoplamiento físicos. Por ejemplo, el terminal inalámbrico mide las señales piloto y/o de baliza recibidas desde al menos dos puntos de acoplamiento físicos, calcula un valor de tasa, determina un valor de notificación de tasa de balizas, por ejemplo correspondiente a una notificación de tasa de balizas genérica de un primer o de un segundo tipo o una notificación de tasa de balizas específica, y almacena la información de notificación de tasa de balizas. La etapa 4212 se lleva a cabo de manera continua actualizando la información almacenada, por ejemplo según una estructura DCCH.

Además de llevar a cabo las etapas 4208, 4210 y 4212, el funcionamiento del WT, para cada oportunidad de comunicación de notificaciones en un primer, segundo y tercer conjunto de oportunidades de comunicación de notificaciones de estadísticas de cola de transmisión predeterminadas, avanza hasta la subrutina 1 4224, la subrutina 2 4238 y la subrutina 3 4256 a través de la etapa 4218, la etapa 4220 y la etapa 4222, respectivamente. Por ejemplo, cada primer conjunto de oportunidades de comunicación de notificaciones de estadísticas de cola de transmisión predeterminadas corresponde a cada oportunidad de comunicación de notificaciones de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente de un bit en la estructura de temporización. Por ejemplo, si un WT está comunicándose a través de segmentos DCCH utilizando el modo por defecto de formato DCCH de tono completo, por ejemplo de la Figura 10, el WT recibe 16 oportunidades para enviar una ULRQST1 en una ranura de baliza. Siguiendo con el ejemplo, cada segundo conjunto de oportunidades de comunicación de notificaciones de estadísticas de cola de transmisión predeterminadas corresponde a cada oportunidad de comunicación de notificaciones de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente de tres bits en la estructura de temporización. Por ejemplo, si un WT está comunicándose a través de segmentos DCCH utilizando el modo por defecto de formato DCCH de tono completo, por ejemplo de la Figura 10, el WT recibe 12 oportunidades para enviar una ULRQST3 en una ranura de baliza. Si un WT está comunicándose a través de segmentos DCCH utilizando el modo por defecto de formato DCCH de tono dividido, por ejemplo de la Figura 32, el WT recibe 6 oportunidades para enviar una ULRQST3 en una ranura de baliza. Siguiendo con el ejemplo, cada tercer conjunto de oportunidades de comunicación de notificaciones de estadísticas de cola de transmisión predeterminadas corresponde a cada oportunidad de comunicación de notificaciones de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente de cuatro bits en la estructura de temporización. Por ejemplo, si un WT está comunicándose a través de segmentos DCCH utilizando el modo por defecto de formato DCCH de tono completo, por ejemplo de la Figura 10, el WT recibe 9 oportunidades para enviar una ULRQST4 en una ranura de baliza. Si un WT está comunicándose a través de segmentos DCCH utilizando el modo por defecto de formato DCCH de tono dividido, por ejemplo de la Figura 32, el WT recibe 6 oportunidades para enviar una ULRQST4 en una ranura de baliza. Para cada notificación flexible en la que el WT decide enviar una ULRQST4, el funcionamiento avanza además hasta la subrutina 4256 a través del nodo de conexión 4222.

A continuación se describirá la subrutina 1 4224 de disponibilidad de tráfico a modo de ejemplo. El funcionamiento comienza en la etapa 4226 y el WT recibe información de retraso acumulado para un primer conjunto de colas, por ejemplo el conjunto {cola 0, cola 1} en el que la información recibida es  $N[0] + N[1]$ . El funcionamiento avanza desde la etapa 4226 hasta la etapa 4230.

En la etapa 4230, el WT comprueba si hay un retraso acumulado de tráfico en el primer conjunto de colas. Si no hay ningún retraso acumulado en el primer conjunto de colas,  $N[0] + N[1] = 0$ , entonces el funcionamiento avanza desde la etapa 4230 hasta la etapa 4234, donde el WT transmite un primer número de bits de información, por ejemplo 1 bit de información, indicando que no hay ningún retraso acumulado de tráfico en el primer conjunto de colas, por ejemplo el bit de información está fijado a 0. Como alternativa, si hay retraso acumulado en el primer conjunto de colas,  $N[0] + N[1] > 0$ , entonces el funcionamiento avanza desde la etapa 4230 hasta la etapa 4232, donde el WT transmite un primer número de bits de información, por ejemplo 1 bit de información, indicando un retraso acumulado de tráfico en el primer conjunto de colas, por ejemplo el bit de información está fijado a 1. El funcionamiento avanza desde la etapa 4232 o la etapa 4234 hasta la etapa de retorno 4236.

A continuación se describirá la subrutina 2 4238 de disponibilidad de tráfico a modo de ejemplo. El funcionamiento comienza en la etapa 4240 y el WT recibe información de retraso acumulado para un segundo conjunto de colas, por ejemplo el conjunto {cola 0} donde la información recibida es  $N[0]$ . En la etapa 4240, el WT también recibe información de retraso acumulado para un tercer conjunto de colas, por ejemplo el conjunto {cola 1, cola 2, cola 3} o {cola 2} o {cola 1}, dependiendo del diccionario de solicitudes que esté utilizando el WT. Por ejemplo, con relación al diccionario (1, 2, 3, 4), el WT puede recibir ( $N[1] + N[2] + N[3]$ ,  $N[2]$ ,  $N[1]$ ,  $N[1]$ ), respectivamente. El funcionamiento avanza desde la etapa 4240 hasta la etapa 4246.

En la etapa 4246, el WT codifica conjuntamente la información de retraso acumulado correspondiente al segundo y al tercer conjunto de colas en un segundo número predeterminado de bits de información, por ejemplo 3, dicha codificación conjunta incluyendo opcionalmente cuantificación. En algunas realizaciones, para al menos algunos diccionarios de solicitudes, la subetapa 4248 y la subetapa 4250 se llevan a cabo como parte de la etapa 4246. En algunas realizaciones, para al menos algunos diccionarios de solicitudes para al menos algunas iteraciones de la etapa 4246, la subetapa 4248 y la subetapa 4250 se llevan a cabo como parte de la etapa 4246. La subetapa 4248 dirige el funcionamiento hacia una subrutina de factores de control de nivel de cuantificación. La subetapa 4250 calcula un nivel de cuantificación en función de un factor de control determinado. Por ejemplo, considérese una ULRQST3 a modo de ejemplo que utiliza el diccionario de solicitudes por defecto 0 tal y como se muestra en la Figura 19. En ese caso a modo de ejemplo, cada uno de los niveles de cuantificación se calcula en función de un factor de control 'y'. En tal realización a modo de ejemplo, las subetapas 4248 y 4250 se llevan a cabo para determinar el patrón de bits de información a introducir en la notificación ULRQST3. Como alternativa, considérese una ULRQST3 a modo de ejemplo que utiliza el diccionario de solicitudes 1 tal y como se muestra en la Figura 21. En ese caso, ninguno de los niveles de cuantificación se calcula en función de un factor de control, por ejemplo 'y' o 'z', y, por lo tanto, la subetapa 4248 y la subetapa 4250 no se llevan a cabo.

El funcionamiento avanza desde la etapa 4246 hasta la etapa 4252, donde el WT transmite la información de retraso acumulado codificada conjuntamente para el segundo y el tercer conjunto de colas utilizando el segundo número predeterminado de bits de información, por ejemplo 3 bits de información. El funcionamiento avanza desde la etapa 4252 hasta la etapa de retorno 4254.

A continuación se describirá la subrutina 3 4256 de disponibilidad de tráfico a modo de ejemplo. El funcionamiento comienza en la etapa 4258, y el WT recibe información de retraso acumulado para un cuarto conjunto de colas, por ejemplo el conjunto {cola 0} donde la información recibida es  $N[0]$ . En la etapa 4240, el WT recibe además información de retraso acumulado para un quinto conjunto de colas, por ejemplo el conjunto {cola 1, cola 2, cola 3} o {cola 2} o {cola 1}, dependiendo del diccionario de solicitudes que esté utilizando el WT. Por ejemplo, con relación al diccionario (0, 1, 2, 3), el WT puede recibir ( $N[1] + N[2] + N[3]$ ,  $N[2]$ ,  $N[1]$ ,  $N[1]$ ), respectivamente. En la etapa 4240, el WT también puede recibir información de retraso acumulado para un sexto conjunto de colas, por ejemplo el conjunto {cola 1, cola 3} o {cola 2, cola 3} o {cola 2}, dependiendo del diccionario de solicitudes que esté utilizando el WT. Por ejemplo, con relación al diccionario (1, 2, 3), el WT puede recibir ( $N[1] + N[3]$ ,  $N[2] + N[3]$ ,  $N[2]$ ), respectivamente. En la etapa 4240, el WT puede recibir también información de retraso acumulado para un séptimo conjunto de colas, por ejemplo el conjunto {cola 3} si el diccionario de solicitudes 3 está utilizándose por el WT. El funcionamiento avanza desde la etapa 4258 hasta la etapa 4266.

En la etapa 4268, el WT codifica la información de retraso acumulado correspondiente a uno del cuarto, quinto, sexto y séptimo conjunto de colas en un tercer número predeterminado de bits de información, por ejemplo 4, dicha codificación incluyendo opcionalmente cuantificación. En algunas realizaciones, para al menos algunos diccionarios de solicitudes, la subetapa 4270 y la subetapa 4272 se llevan a cabo como parte de la etapa 4268. En algunas realizaciones, para al menos algunos diccionarios de solicitudes para al menos algunas iteraciones de la etapa 4268, la subetapa 4270 y la subetapa 4272 se llevan a cabo como parte de la etapa 4268. La subetapa 4270 dirige el funcionamiento hacia una subrutina de factores de control de nivel de cuantificación. La subetapa 4272 calcula un nivel de cuantificación en función de un factor de control determinado.

El funcionamiento avanza desde la etapa 4268 hasta la etapa 4274, donde el WT transmite la información de retraso acumulado codificada para uno del cuarto, quinto, sexto y séptimo conjunto de colas utilizando el tercer número predeterminado de bits de información, por ejemplo 4 bits de información. El funcionamiento avanza desde la etapa 4274 hasta la etapa de retorno 4276.

A continuación se describirá la subrutina de factores de control de nivel de cuantificación 4278. En algunas realizaciones, la implementación de la subrutina de factores de control de nivel de cuantificación 4278 a modo de ejemplo incluye la utilización de la tabla 1700 de la Figura 17. La primera columna 1702 enumera una condición; la segunda columna 1704 enumera el valor correspondiente del parámetro de control de salida 'y'; la tercera columna 1706 enumera el valor correspondiente del parámetro de control de salida 'z'. El funcionamiento comienza en la etapa 4279, y la subrutina recibe información de potencia 4280, por ejemplo la última notificación de reducción de potencia de transmisor DCCH, e información de pérdida de trayectoria 4282, por ejemplo la última notificación de tasa de balizas notificada. El funcionamiento avanza desde la etapa 4279 hasta la etapa 4284, donde el WT comprueba si la información de potencia y la información de pérdida de trayectoria satisfacen o no un primer criterio. Por ejemplo, el primer criterio está en una

realización a modo de ejemplo:  $(x > 28)$  Y  $(b \geq 9)$ , donde  $x$  es el valor en dB de la notificación de reducción de potencia de transmisión de enlace ascendente más reciente, por ejemplo ULTxBKF5, y  $b$  es el valor en dB de la notificación de tasa de balizas de enlace descendente más reciente, por ejemplo DLBNR4. Si se satisface el primer criterio, entonces el funcionamiento avanza desde la etapa 4284 hasta la etapa 4286; sin embargo, si no se satisface el primer criterio, el funcionamiento avanza hasta la etapa 4288.

En la etapa 4286, el terminal inalámbrico fija los factores de control, por ejemplo el conjunto  $\{Y, Z\}$ , a un primer conjunto predeterminado de valores, por ejemplo  $Y = Y1$ ,  $Z = Z1$ , donde  $Y1$  y  $Z1$  son enteros positivos. En una realización a modo de ejemplo,  $Y1 = 2$  y  $Z1 = 10$ .

Volviendo a la etapa 4288, en la etapa 4288 el WT comprueba si la información de potencia y la información de pérdida de trayectoria satisfacen o no un segundo criterio. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, el segundo criterio es  $(x > 27)$  Y  $(b \geq 8)$ . Si se satisface el segundo criterio, entonces el funcionamiento avanza desde la etapa 4288 hasta la etapa 4290, donde el terminal inalámbrico fija los factores de control, por ejemplo el conjunto  $\{Y, Z\}$  a un segundo conjunto predeterminado de valores, por ejemplo  $Y = Y2$ ,  $Z = Z2$ , donde  $Y2$  y  $Z2$  son enteros positivos. En una realización a modo de ejemplo,  $Y2 = 2$  y  $Z2 = 9$ . Si el segundo criterio no se satisface, el funcionamiento avanza hasta otra etapa de comprobación de criterios donde, dependiendo de si se satisface o no el criterio, los factores de control se fijan a valores predeterminados o se prosigue con la verificación.

Hay un número fijo de criterios de prueba, utilizados en la subrutina de factores de control de nivel de cuantificación. Si no se satisface ninguno de los  $N-1$  primeros criterios de prueba, el funcionamiento avanza hasta la etapa 4292, donde el terminal inalámbrico verifica si la información de potencia y la información de pérdida de trayectoria satisfacen o no un  $n$ -ésimo criterio. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo donde  $N=9$ , el  $n$ -ésimo criterio es  $(x > 12)$  y  $(b < -5)$ . Si se satisface el  $N$ -ésimo criterio, entonces el funcionamiento avanza desde la etapa 4292 hasta la etapa 4294, donde el terminal inalámbrico fija los factores de control, por ejemplo el conjunto  $\{Y, Z\}$  a un  $N$ -ésimo conjunto de valores predeterminado, por ejemplo  $Y = YN$ ,  $Z = ZN$ , donde  $YN$  y  $ZN$  son enteros positivos. En una realización a modo de ejemplo,  $YN = 1$  y  $ZN = 2$ . Si no se satisface el  $N$ -ésimo criterio, el terminal inalámbrico fija los factores de control, por ejemplo el conjunto  $\{Y, Z\}$  a un  $(N+1)$ -ésimo conjunto de valores predeterminado, por ejemplo un conjunto por defecto  $Y = YD$ ,  $Z = ZD$ , donde  $YD$  y  $ZD$  son enteros positivos. En una realización a modo de ejemplo,  $YD = 1$  y  $ZD = 1$ .

El funcionamiento avanza desde la etapa 4286, la etapa 4290, otras etapas de fijación de factores de control, la etapa 4294 o la etapa 4296, hasta la etapa 4298. En la etapa 4298, el WT devuelve al menos un valor de factor de control, por ejemplo  $Y$  y/o  $Z$ .

La Figura 43 es un diagrama de flujo 4300 de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un terminal inalámbrico según la presente invención. El funcionamiento comienza en la etapa 4302, donde el terminal inalámbrico se enciende, se inicializa y establece una conexión con una estación base. El funcionamiento avanza desde la etapa de inicio 4302 hasta la etapa 4304.

En la etapa 4304, el terminal inalámbrico determina si el WT está funcionando en un modo DCCH de formato de tono completo o en un modo DCCH de formato de tono dividido. Para cada segmento DCCH asignado al WT en el modo DCCH de formato de tono completo, el WT avanza desde la etapa 4304 hasta la etapa 4306. Para cada segmento DCCH asignado al WT en el modo DCCH de formato de tono dividido, el WT avanza desde la etapa 4304 hasta la etapa 4308.

En la etapa 4306, el WT determina un conjunto de 21 valores de símbolo de modulación codificados a partir de 6 bits de información ( $b5, b4, b3, b2, b1, b0$ ). La etapa 4306 incluye las subetapas 4312, 4314, 4316 y 4318. En la subetapa 4312, el WT determina 3 bits adicionales ( $c2, c1, c0$ ) en función de los 6 bits de información. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo,  $c2c1c0 = (b5b4b3) \wedge (b2b1b0)$  donde  $\wedge$  es una operación O exclusiva a nivel de bit. El funcionamiento avanza desde la etapa 4312 hasta la etapa 4314. En la subetapa 4314, el WT determina los siete símbolos de modulación más significativos utilizando una primera función de mapeo y 3 bits ( $b5, b4, b3$ ) como datos de entrada. El funcionamiento avanza desde la subetapa 4314 hasta la subetapa 4316. En la subetapa 4316, el WT determina los siete siguientes símbolos de modulación más significativos utilizando la primera función de mapeo y 3 bits ( $b2, b1, b0$ ) como datos de entrada. El funcionamiento avanza desde la subetapa 4316 hasta la subetapa 4318. En la subetapa 4318, el WT determina los siete símbolos de modulación menos significativos utilizando la primera función de mapeo y 3 bits ( $c2, c1, c0$ ) como datos de entrada.

En la etapa 4308, el WT determina un conjunto de 21 valores de símbolos de modulación codificados a partir de 8 bits de información ( $b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0$ ). La etapa 4308 incluye las subetapas 4320, 4322, 4324 y 4326. En la subetapa 4320, el WT determina 4 bits adicionales ( $c3, c2, c1, c0$ ) en función de los 8 bits de información. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo,  $c3c2c1c0 = (b7b6b5b4) \wedge (b3b2b1b0)$ , donde  $\wedge$  es una operación O exclusiva a nivel de bit. El funcionamiento avanza desde la etapa 4320 hasta la etapa 4322. En la subetapa 4322, el WT determina los siete símbolos de modulación más significativos utilizando una segunda función de mapeo y 4 bits ( $b7, b6, b5, b4$ ) como datos de entrada. El funcionamiento avanza desde la subetapa 4322 hasta la subetapa 4324. En la subetapa 4324, el WT determina los siete siguientes símbolos de modulación más significativos utilizando la segunda función de mapeo y 4 bits ( $b3, b2, b1, b0$ ) como datos de entrada. El funcionamiento avanza desde la subetapa 4324 hasta la subetapa 4326.

En la subetapa 4326, el WT determina los siete símbolos de modulación menos significativos utilizando la segunda función de mapeo y 4 bits (c3, c2, c1, c0) como datos de entrada.

5 Para cada segmento DCCH asignado al terminal inalámbrico, el funcionamiento avanza desde la etapa 4306 o la etapa 4308 hasta la etapa 4310. En la etapa 4310, el terminal inalámbrico transmite los veintidós símbolos de modulación determinados del segmento.

10 En algunas realizaciones, cada segmento DCCH corresponde a 21 símbolos de tono OFDM, donde cada símbolo de tono del segmento DCCH utiliza el mismo tono lógico único en la estructura de temporización y frecuencia de enlace ascendente. El tono lógico puede saltarse durante un segmento DCCH, por ejemplo el mismo tono lógico puede corresponder a tres tonos físicos diferentes en el bloque de tonos de enlace ascendente para la conexión, donde cada tono físico sigue siendo el mismo para siete periodos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM sucesivos.

15 En una realización a modo de ejemplo, cada segmento corresponde a múltiples notificaciones DCCH. En una realización a modo de ejemplo, la primera función de mapeo se representa mediante la tabla 3700 de la Figura 37, y la segunda función de mapeo se representa mediante la tabla 3800 de la Figura 38.

20 La Figura 44 es un diagrama de flujo 4400 de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un terminal inalámbrico para notificar información de control según la presente invención. El funcionamiento comienza en la etapa 4402, donde el terminal inalámbrico se enciende y se inicializa. El funcionamiento avanza desde la etapa de inicio 4402 hasta la etapa 4404. En la etapa 4404, el WT comprueba si se ha producido o no uno de los siguientes eventos: (i) una transición desde un primer modo de funcionamiento de WT hasta un segundo modo de funcionamiento de WT y (ii) una operación de traspaso desde una primera conexión hasta una segunda conexión mientras se permanece en el segundo modo de funcionamiento. En algunas realizaciones, el segundo modo de funcionamiento es un modo de funcionamiento OPERATIVO y dicho primer modo de funcionamiento es uno de entre un modo de funcionamiento en espera, un modo de funcionamiento suspendido y un modo de funcionamiento ACCESO. En algunas realizaciones, durante el modo de funcionamiento OPERATIVO, el terminal inalámbrico puede transmitir datos de usuario en un enlace ascendente y durante los modos de funcionamiento en espera y suspendido el terminal inalámbrico no puede transmitir datos de usuario en dicho enlace ascendente. Si se ha producido una de las condiciones comprobadas en la etapa 4404, el funcionamiento avanza hasta la etapa 4406; en caso contrario, el funcionamiento vuelve a la etapa 4404 donde vuelven a realizarse las comprobaciones.

35 En la etapa 4406, el WT transmite un conjunto de notificaciones de información de control iniciales, teniendo dicha transmisión del conjunto de notificaciones de información de control iniciales un primera duración igual a un primer periodo de tiempo. En algunas realizaciones, el conjunto de notificaciones de información de control iniciales puede incluir una notificación o una pluralidad de notificaciones. El funcionamiento avanza desde la etapa 4406 hasta la etapa 4408. En la etapa 4408, el WT comprueba si el WT está o no en el segundo modo de funcionamiento. Si el WT está en el segundo modo de funcionamiento, el funcionamiento avanza desde la etapa 4408 hasta la etapa 4410; en caso contrario, el funcionamiento avanza hasta la etapa 4404.

40 En la etapa 4410, el WT transmite un primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales, dicha transmisión del primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales para un periodo de tiempo que es el mismo que un primer periodo de tiempo, donde el primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales es diferente de dicho conjunto de notificaciones de información de control iniciales. En algunas realizaciones, el conjunto de notificaciones de información de control iniciales es diferente del primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales porque el conjunto de notificaciones de información de control iniciales y el primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales tienen formatos diferentes. En algunas realizaciones, el conjunto de notificaciones de información de control iniciales incluye al menos una notificación que no está incluida en el primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales. En algunas de tales realizaciones, el conjunto de notificaciones de información de control iniciales incluye al menos dos notificaciones que no están incluidas en el primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales. En algunas realizaciones, la al menos una notificación que no está incluida en el primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales es una de entre una notificación de interferencias y una notificación de disponibilidad de potencia de transmisión de terminal inalámbrico. El funcionamiento avanza desde la etapa 4410 hasta la etapa 4412. En la etapa 4412, el WT comprueba si el WT está o no en el segundo modo de funcionamiento. Si el WT está en el segundo modo de funcionamiento, el funcionamiento avanza desde la etapa 4412 hasta la etapa 4414; en caso contrario, el funcionamiento avanza hasta la etapa 4404.

60 En la etapa 4414, el WT transmite un segundo conjunto de notificaciones de información de control adicionales para un periodo de tiempo que es el mismo que dicho primer periodo de tiempo, incluyendo dicha segunda notificación de información de control adicional al menos una notificación que no está incluida en dicho primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales. El funcionamiento avanza desde la etapa 4414 hasta la etapa 4416. En la etapa 4416, el WT comprueba si el WT está o no en el segundo modo de funcionamiento. Si el WT está en el segundo modo de funcionamiento, el funcionamiento avanza desde la etapa 4416 hasta la etapa 4410; en caso contrario, el funcionamiento avanza hasta la etapa 4404.

65 Las Figuras 45 y 46 se utilizan para ilustrar una realización a modo de ejemplo de la presente invención. Las Figuras 45 y

46 pueden aplicarse a algunas realizaciones descritas con respecto al diagrama de flujo 4400 de la Figura 44. El dibujo 4500 de la Figura 45 incluye un conjunto de notificaciones de información de control iniciales 4502, seguido de un primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales 4504, seguido de un segundo conjunto de notificaciones de información de control adicionales 4506, seguido de una segunda iteración de primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales 4508, seguida de una segunda iteración de segunda información de control adicional 4510. Cada conjunto de notificaciones de información de control (4502, 4504, 4506, 4508, 4510) tiene un periodo de tiempo de transmisión correspondiente (4512, 4514, 4516, 4518, 4520), respectivamente, donde la duración de cada uno de los periodos de tiempo (4512, 4514, 4516, 4518, 4520) es la misma, siendo la duración de 105 periodos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM.

La línea de puntos 4522 indica que un evento ocurrió poco antes de la transmisión del conjunto de notificaciones de información de control iniciales, siendo el evento uno de entre (i) una transición de modo desde un modo acceso indicado por el bloque 4524 hasta un estado OPERATIVO indicado por el bloque 4526, (ii) una transición de modo desde un estado EN\_ESPERA indicado por el bloque 4528 hasta un estado OPERATIVO indicado por el bloque 4530, y (iii) una operación de traspaso desde una primera conexión en un estado OPERATIVO indicado por el bloque 4532 hasta una segunda conexión en un estado OPERATIVO indicado por el bloque 4534.

Como un ejemplo, el conjunto de notificaciones de información de control iniciales 4502, el primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales 4504 y el segundo conjunto de notificaciones de información de control 4506 pueden comunicarse durante una primera ranura de baliza, mientras que la segunda iteración de primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales 4508 y la segunda iteración de segundo conjunto de notificaciones de información de control adicionales 4510 pueden comunicarse durante la siguiente ranura de baliza. Siguiendo con el ejemplo, cada conjunto de notificaciones de información puede corresponder a una superranura de la ranura de baliza. Por ejemplo, utilizando la estructura descrita con respecto al formato de tono completo del DCCH para un terminal inalámbrico de las Figuras 10 y 11, lo siguiente es un posible mapeo de segmentos correspondientes a la Figura 45. El conjunto de notificaciones de información de control iniciales corresponde a la Figura 11; el primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales corresponde a los segmentos indexados 30 a 34 de la ranura de baliza; el segundo conjunto de información de control adicional corresponde a los segmentos indexados 30 a 39 de la ranura de baliza. La Figura 45 describe un mapeo a modo de ejemplo de este tipo.

El dibujo 4600 de la Figura 46 describe el formato de un conjunto de notificaciones de información de control iniciales a modo de ejemplo. La primera columna 4602 identifica la definición de bits (5, 4, 3, 2, 1, 0). La segunda columna 4604 identifica que el primer segmento incluye una notificación RSVD2 y una notificación ULRQST4. La tercera columna 4606 identifica que el segundo segmento incluye una notificación DLSSNR5 y una notificación ULRQST1. La cuarta columna 4608 identifica que el tercer segmento incluye una notificación DLSSNR4, una notificación RSVD1 y una notificación ULRQST1. La quinta columna 4610 identifica que el cuarto segmento incluye una notificación DLBNR4, una notificación RSVD1 y una notificación ULRQST1. La sexta columna 4612 identifica que el quinto segmento incluye una notificación ULTXBKF5 y una notificación ULRQST1.

El dibujo 4630 describe el formato de un primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales a modo de ejemplo. La primera columna 4632 identifica la definición de bits (5, 4, 3, 2, 1, 0). La segunda columna 4634 identifica que el primer segmento incluye una notificación DLSSNR5 y una notificación ULRQST1. La tercera columna 4636 identifica que el segundo segmento incluye una notificación RSVD2 y una notificación ULRQST4. La cuarta columna 4638 identifica que el tercer segmento incluye una notificación DLSSNR3 y una notificación ULRQST3. La quinta columna 4640 identifica que el cuarto segmento incluye una notificación DLSSNR5 y una notificación ULRQST1. La sexta columna 4642 identifica que el sexto segmento incluye una notificación RSVD2 y una notificación ULRQST4.

El dibujo 4660 describe el formato de un segundo conjunto de notificaciones de información de control adicionales a modo de ejemplo. La primera columna 4662 identifica la definición de bits (5, 4, 3, 2, 1, 0). La segunda columna 4664 identifica que el primer segmento incluye una notificación DLSSNR3 y una notificación ULRQST3. La tercera columna 4666 identifica que el segundo segmento incluye una notificación DLSSNR4, una notificación RSVD1 y una notificación ULRQST1. La cuarta columna 4668 identifica que el tercer segmento incluye una notificación DLSSNR5 y una notificación ULRQST1. La quinta columna 4670 identifica que el cuarto segmento incluye una notificación RSVD2 y una notificación ULRQST4. La sexta columna 4672 identifica que el sexto segmento incluye una notificación DLSSNR3 y una notificación ULRQST3.

Puede observarse en la Figura 46 que el conjunto de notificaciones iniciales y el primer conjunto de notificaciones adicionales serán diferentes ya que utilizan formatos diferentes. También puede observarse que el conjunto de notificaciones de información de control iniciales incluye al menos dos notificaciones, DLBNR4 y ULTXBKF5, que no están incluidas en el primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales. La DLBNR4 es una notificación de interferencias y la ULTXBKF5 es una notificación de disponibilidad de potencia de terminal inalámbrico. En el ejemplo de la Figura 46, la segunda notificación adicional incluye al menos una notificación adicional que no está incluida en la primera notificación adicional, la notificación RSVD1.

La Figura 47 es un diagrama de flujo 4700 de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un dispositivo de comunicaciones según la presente invención, incluyendo el dispositivo de comunicaciones información que indica una

secuencia de notificaciones predeterminada que se utiliza para controlar la transmisión de una pluralidad de diferentes notificaciones de información de control de manera recurrente. En algunas realizaciones, el dispositivo de comunicaciones es un terminal inalámbrico, por ejemplo un nodo móvil. Por ejemplo, el terminal inalámbrico puede ser uno de una pluralidad de terminales inalámbricos de un sistema de comunicaciones inalámbricas de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) de acceso múltiple.

El funcionamiento comienza en la etapa 4702 y avanza hasta la etapa 4704. En la etapa 4704, el dispositivo de comunicaciones comprueba si se ha producido al menos uno de los siguientes eventos: (i) una transición desde un primer modo de funcionamiento de dispositivo de comunicaciones hasta un segundo modo de funcionamiento de dispositivo de comunicaciones y (ii) una operación de traspaso desde una primera conexión, por ejemplo con un primer punto de acoplamiento físico a sector de estación base, hasta una segunda conexión, por ejemplo con un segundo punto de acoplamiento físico a sector de estación base, mientras que se permanece en el segundo modo de funcionamiento de dispositivo de comunicaciones. En algunas realizaciones, el segundo modo de funcionamiento de dispositivo de comunicaciones es un modo de funcionamiento OPERATIVO, y el primer modo de funcionamiento es uno de entre un modo de funcionamiento en espera y un modo de funcionamiento suspendido. En algunas de tales realizaciones, el dispositivo de comunicaciones puede transmitir datos de usuario en un enlace ascendente durante el modo de funcionamiento OPERATIVO y no puede transmitir datos de usuario en el enlace ascendente durante los modos de funcionamiento en espera y suspendido.

Si se satisface al menos una de las condiciones verificadas de la etapa 4704, entonces el funcionamiento avanza desde la etapa 4704 hasta la etapa 4706 o la etapa 4708 dependiendo de la realización. La etapa 4706 es una etapa opcional incluida en algunas realizaciones, pero omitida en otras realizaciones.

La etapa 4706 está incluida en algunas realizaciones donde el dispositivo de comunicaciones soporta una pluralidad de diferentes conjuntos de notificaciones de información de control de condición iniciales. En la etapa 4706, el dispositivo de comunicaciones selecciona el conjunto de la pluralidad de conjuntos de notificaciones de información de control iniciales que va a transmitirse en función de la parte de la secuencia que va a sustituirse. El funcionamiento avanza desde la etapa 4706 hasta la etapa 4708.

En la etapa 4708, el dispositivo de comunicaciones transmite un conjunto de notificaciones de información de control iniciales. En varias realizaciones, transmitir un conjunto de notificaciones de información de control iniciales incluye transmitir al menos una notificación que no se haya transmitido durante el periodo de tiempo utilizado para transmitir la notificación inicial si las notificaciones transmitidas han seguido la secuencia predeterminada. Por ejemplo, para una notificación inicial dada, la al menos una notificación que no se haya transmitido durante el periodo de tiempo utilizado para transmitir la notificación inicial si las notificaciones transmitidas han seguido la secuencia predeterminada, es una de entre una notificación de interferencias, por ejemplo una notificación de tasa de balizas, y una notificación de disponibilidad de potencia de transmisión de dispositivo de comunicaciones, por ejemplo una notificación de reducción de potencia de transmisor de dispositivo de comunicaciones. En varias realizaciones, el conjunto de notificaciones de información de control iniciales puede incluir una notificación o una pluralidad de notificaciones. En algunas realizaciones, transmitir un conjunto de notificaciones de información de control iniciales incluye transmitir dicho conjunto de notificaciones de información de control iniciales en un canal de control de enlace ascendente dedicado. En algunas de tales realizaciones, el canal de control de enlace ascendente dedicado es un canal de tono único. En algunas de tales realizaciones, el único tono del canal de tono único se salta en el tiempo, por ejemplo el único tono lógico de canal cambia a diferentes tonos físicos debido al salto de tono. En varias realizaciones, la secuencia de notificación predeterminada se repite a lo largo de un periodo de tiempo que es mayor que un periodo de tiempo de transmisión utilizado para transmitir dicho conjunto de notificaciones iniciales. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, una secuencia de comunicación de notificaciones predeterminada se repite para cada ranura de baliza, estando formada una ranura de baliza por 912 periodos de intervalo de tiempo de transmisión de símbolos OFDM, mientras que un periodo de tiempo a modo de ejemplo utilizado para transmitir un conjunto de notificaciones iniciales puede estar formado por 105 periodos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM.

El funcionamiento avanza desde la etapa 4708 hasta la etapa 4710, donde el dispositivo de comunicaciones comprueba si está en el segundo modo de funcionamiento. Si el dispositivo de comunicaciones está en el segundo modo de funcionamiento, el funcionamiento avanza hasta la etapa 4712; en caso contrario, el funcionamiento avanza hasta la etapa 4704. En la etapa 4712, el dispositivo de comunicaciones transmite un conjunto de notificaciones de información de control adicionales según la información indicada en la secuencia de comunicación de notificaciones predeterminada. El funcionamiento avanza desde la etapa 4712 hasta la etapa 4710.

En algunas realizaciones, la etapa 4712 posterior a una transmisión de conjunto de notificaciones de información de control iniciales de la etapa 4708 incluye un primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales, donde el conjunto de notificaciones de información de control iniciales incluye al menos un conjunto de notificaciones de información que no está incluido en el primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales. Por ejemplo, la al menos una notificación de información que no está incluida en dicho primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales es una de entre una notificación de interferencias, por ejemplo una notificación de tasa de balizas, y una notificación de disponibilidad de potencia de dispositivo de comunicaciones, por ejemplo una notificación de reducción de potencia de transmisión de dispositivo de comunicaciones.

En varias realizaciones, la repetición de la etapa 4712 posterior a una notificación de información de control inicial de la etapa 4712, por ejemplo cuando el dispositivo de comunicaciones permanece en el segundo modo de funcionamiento, incluye la transmisión de un primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales, seguido de un  
 5 segundo conjunto de notificaciones de información de control adicionales, seguido de otro primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales, donde el segundo conjunto de notificaciones de información de control adicionales incluye al menos una notificación que no está incluida en el primer conjunto de notificaciones de información de control adicionales.

Como una realización a modo de ejemplo, considérese que la secuencia de notificaciones predetermina es la secuencia de notificaciones de 40 segmentos indexados para los segmentos de canal de control dedicado de enlace ascendente en una ranura de baliza tal y como se ilustra en el dibujo 1099 de la Figura 10. Considérese además que los segmentos de la secuencia de notificaciones predeterminada están agrupados en cada superranura con índices de segmento (0 a 4), (5 a 9), (10 a 14), (15 a 19), (20 a 24), (25 a 29), (30 a 34), (35 a 39) y que cada grupo corresponde a una superranura de la  
 10 ranura de baliza. Si la condición de la etapa 4704 se satisface, por ejemplo el dispositivo de comunicaciones acaba de pasar de un estado de funcionamiento EN\_ESPERA a un estado de funcionamiento OPERATIVO, el dispositivo de comunicaciones utiliza el conjunto de notificaciones iniciales como se indica en la Tabla 1199 de la Figura 11 para la primera superranura, y después utiliza la secuencia predeterminada de la tabla 1099 de la Figura 10 para superranuras siguientes mientras permanece en el estado OPERATIVO. Por ejemplo, el conjunto de notificaciones iniciales puede  
 15 sustituir a cualquiera de los conjuntos correspondientes a las agrupaciones de índices de segmento (0 a 4), (5 a 9), (10 a 14), (15 a 19), (20 a 24), (25 a 29), (30 a 34), (35 a 39) dependiendo de cuándo se produce la transición de estado al modo de funcionamiento OPERATIVO.

Como una variación, considérese una realización a modo de ejemplo donde hay múltiples, por ejemplo dos, conjuntos diferentes de notificaciones de información de canal de control iniciales a partir de los cuales el dispositivo de comunicaciones selecciona en función de la posición en la secuencia que va a sustituirse. La Figura 48 ilustra dos formatos diferentes a modo de ejemplo de conjuntos de notificaciones de información de canal de control 4800 y 4850. Debe observarse que en el formato del conjunto de notificaciones iniciales #1, el cuarto segmento 4810 incluye una notificación DLBNR4, una notificación RSVD1 y una notificación ULRQST1, mientras que en el formato del conjunto de notificaciones iniciales #2, el cuarto segmento 4860 incluye una notificación RSVD2 y una notificación ULRQST4. En una  
 25 realización a modo de ejemplo que utiliza la secuencia de comunicación de notificaciones predeterminada de la Figura 10, si la notificación de información de control inicial va a transmitirse en la tercera superranura de una ranura de baliza (sustituyendo los índices de segmentos 10 a 14), entonces se utiliza el formato del conjunto de notificaciones de información de control iniciales #2 4850; en caso contrario, se utiliza el formato del conjunto de notificaciones de información de control iniciales #1. Debe observarse que en la secuencia de comunicación de notificaciones predeterminada a modo de ejemplo de la Figura 10, la notificación de tasa de balizas de enlace descendente de 4 bits, DLBNR4, solo se produce una vez durante una ranura de baliza y se produce en la cuarta superranura de la ranura de baliza. En esta realización a modo de ejemplo, el segundo conjunto de formatos de notificaciones iniciales 4850 se utiliza en la tercera superranura ya que en la siguiente superranura posterior de la ranura de baliza (la cuarta superranura), se  
 30 planifica que el dispositivo de comunicaciones, según la estructura predeterminada de la Figura 10, transmita la notificación DLBNR4.

Como otra variación, considérese una realización a modo de ejemplo donde hay múltiples, por ejemplo 5, conjuntos diferentes de notificaciones de información de canal de control iniciales a partir de los cuales el dispositivo de comunicaciones selecciona en función de la posición en la secuencia que va a sustituirse, donde cada uno de los diferentes conjuntos de notificaciones de información de control iniciales tiene un tamaño diferente. La Figura 49 ilustra un conjunto de notificaciones de información de control iniciales #1 4900, un conjunto de notificaciones de información de control iniciales #2 4910, un conjunto de notificaciones de información de control iniciales #3 4920, un conjunto de notificaciones de información de control iniciales #4 4930 y un conjunto de notificaciones de información de control  
 45 iniciales #5 4940. En una realización a modo de ejemplo que utiliza la secuencia de comunicación de notificaciones predeterminada de la Figura 10, si la notificación de información de control inicial va a transmitirse empezando en un segmento con valor de índice DCCH = 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 ó 35 de la ranura de baliza, entonces se utiliza el conjunto de notificaciones de información de control iniciales #1 4900. Como alternativa, si la notificación de información de control inicial va a transmitirse empezando en un segmento con valor de índice DCCH = 1, 6, 11, 16, 21, 26, 31 ó 36 de la ranura de baliza, entonces se utiliza el conjunto de notificaciones de información de control iniciales #2 4910. Como alternativa, si la notificación de información de control inicial va a transmitirse empezando en un segmento con valor de índice DCCH = 2, 7, 12, 17, 22, 27, 32 ó 37 de la ranura de baliza, entonces se utiliza el conjunto de notificaciones de información de control iniciales #3 4920. Como alternativa, si la notificación de información de control inicial va a transmitirse empezando en un segmento con valor de índice DCCH = 3, 8, 13, 18, 23, 28, 33 ó 38 de la ranura de baliza, entonces se utiliza el conjunto de notificaciones de información de control iniciales #4 4930. Como alternativa, si la notificación de información de control inicial va a transmitirse empezando en un segmento con valor de índice DCCH = 4, 9, 14, 19, 24, 29, 34 ó 39 de la ranura de baliza, entonces se utiliza el conjunto de notificaciones de información de control iniciales #5 4940.

Según la presente invención, se permiten realizaciones en las que diferentes conjuntos de notificaciones de información iniciales difieren tanto en el tamaño del conjunto de notificaciones como en el contenido del conjunto de notificaciones para un segmento DCCH dado de la superranura.

La Figura 50 es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un terminal inalámbrico según la presente invención. Por ejemplo, el terminal inalámbrico puede ser un nodo móvil de un sistema de comunicaciones inalámbricas de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) de acceso múltiple de espectro ensanchado a modo de ejemplo. El funcionamiento comienza en la etapa 5002, donde el terminal inalámbrico se ha encendido, ha establecido un enlace de comunicaciones con un punto de acoplamiento a sector de estación base, se le han asignado segmentos de canal de control dedicado que se utilizan para notificaciones de canal de control dedicado de enlace ascendente y se ha establecido en un primer modo de funcionamiento o en un segundo modo de funcionamiento. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el primer modo de funcionamiento es un modo de funcionamiento de canal de control dedicado de tono completo, mientras que el segundo modo de funcionamiento es un modo de funcionamiento de canal de control dedicado de tono dividido. En algunas realizaciones, cada uno de los segmentos de canal de control dedicado incluye el mismo número de símbolos de tono, por ejemplo 21 símbolos de tono. El funcionamiento avanza desde la etapa de inicio 5002 hasta la etapa 5004. En el diagrama de flujo 5000 se ilustran dos tipos de realizaciones a modo de ejemplo. En un primer tipo de realización, la estación base envía señales de control de modo para ordenar cambios entre el primer y el segundo modo de funcionamiento. En tales realizaciones a modo de ejemplo, el funcionamiento avanza desde la etapa 5002 hasta las etapas 5010 y 5020. En un segundo tipo de realización, el terminal inalámbrico solicita transiciones de modo entre el primer y el segundo modo. En una realización de este tipo, el funcionamiento avanza desde la etapa 5002 hasta la etapa 5026 y la etapa 5034. También se permiten realizaciones, según la presente invención, en las que la estación base puede ordenar cambios de modo sin datos de entrada procedentes del terminal inalámbrico y en las que el terminal inalámbrico puede solicitar cambios de modo, donde por ejemplo la estación base y el terminal inalámbrico pueden iniciar cada uno un cambio de modo.

En la etapa 5004, el WT comprueba si el WT está actualmente en un primer o en un segundo modo de funcionamiento. Si el WT está actualmente en un primer modo de funcionamiento, por ejemplo un modo de tono completo, el funcionamiento avanza desde la etapa 5004 hasta la etapa 5006. En la etapa 5006, el WT utiliza un primer conjunto de segmentos de canal de control dedicado durante un primer periodo de tiempo, incluyendo dicho primer conjunto un primer número de segmentos de canal de control dedicado. Sin embargo, si en la etapa 5004 se determina que el WT está en un segundo modo de funcionamiento, por ejemplo un modo de tono dividido, el funcionamiento avanza desde la etapa 5004 hasta la etapa 5008. En la etapa 5008, el WT utiliza un segundo conjunto de segmentos de canal de control dedicado durante un segundo periodo de tiempo que tiene la misma duración que dicho primer periodo de tiempo, incluyendo dicho segundo conjunto de segmentos de canal de control menos segmentos que dicho primer número de segmentos.

Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, si se considera que el primer periodo de tiempo es una ranura de baliza, el primer conjunto en el modo de tono completo incluye 40 segmentos DCCH que utilizan un único tono lógico, mientras que el segundo conjunto en el modo de tono dividido incluye 13 segmentos DCCH que utilizan un único tono lógico. El único tono lógico utilizado por el WT en el modo completo puede ser el mismo o diferente que el único tono lógico utilizado en el modo de tono dividido.

Como otro ejemplo, en la misma realización a modo de ejemplo, si se considera que el primer periodo de tiempo son los 891 primeros intervalos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM de una ranura de baliza, el primer conjunto en el modo de tono completo incluye 39 segmentos DCCH que utilizan un único tono lógico, mientras que el segundo conjunto en el modo de tono dividido incluye 13 segmentos DCCH que utilizan un único tono lógico. En este ejemplo, el primer número de segmentos dividido por el segundo número de segmentos da el número entero 3. El único tono lógico utilizado por el WT en el modo completo puede ser el mismo o diferente que el único tono lógico utilizado en el modo de tono dividido.

Durante el segundo modo de funcionamiento, por ejemplo el modo de tono dividido, el segundo conjunto de segmentos de canal de control dedicado utilizados por el WT es, en algunas realizaciones, un subconjunto de un conjunto mayor de segmentos de canal de control dedicado que pueden utilizarse por el mismo WT o por un WT diferente en un modo de funcionamiento de tono completo durante un periodo de tiempo que no es el segundo periodo de tiempo. Por ejemplo, el primer conjunto de segmentos de canal de control dedicado utilizado durante el primer periodo de tiempo por el terminal inalámbrico puede ser el conjunto mayor de segmentos de canal de control dedicado, y el primer y el segundo conjunto de segmentos de canal de control dedicado pueden corresponder al mismo tono lógico.

El funcionamiento avanza desde la etapa 5002 hasta la etapa 5010 para cada primer tipo de señal de control de modo dirigida al WT, por ejemplo una señal de control de modo que hace que el WT pase de un primer modo a un segundo modo de funcionamiento. En la etapa 5010, el WT recibe una señal de control de modo de primer tipo desde una estación base. El funcionamiento avanza desde la etapa 5010 hasta la etapa 5012. En la etapa 5012, el WT comprueba si está actualmente o no en un primer modo de funcionamiento. Si el terminal inalámbrico está en un primer modo de funcionamiento, el funcionamiento avanza hasta la etapa 5014 donde el WT pasa de un primer modo de funcionamiento a un segundo modo de funcionamiento como respuesta a dicha señal de control recibida. Sin embargo, si en la etapa 5012 se determina que el WT no está actualmente en el primer modo de funcionamiento, el WT avanza a través del nodo de conexión A 5016 hasta la etapa 5018, donde el WT detiene la implementación del cambio de modo ya que hay una incongruencia entre la estación base y el WT.

El funcionamiento avanza desde la etapa 5002 hasta la etapa 5020 para cada segundo tipo de señal de control de modo dirigida al WT, por ejemplo una señal de control de modo que hace que el WT pase de un segundo modo a un primer modo de funcionamiento. En la etapa 5020, el WT recibe una señal de control de modo de segundo tipo desde una estación base. El funcionamiento avanza desde la etapa 5020 hasta la etapa 5022. En la etapa 5022, el WT comprueba si está actualmente o no en un segundo modo de funcionamiento. Si el terminal inalámbrico está en un segundo modo de funcionamiento, el funcionamiento avanza hasta la etapa 5024 donde el WT pasa de un segundo modo de funcionamiento a un primer modo de funcionamiento como respuesta a dicha señal de control de segundo modo recibida. Sin embargo, si en la etapa 5022 se determina que el WT no está actualmente en el segundo modo de funcionamiento, el WT avanza a través del nodo de conexión A 5016 hasta la etapa 5018, donde el WT detiene la implementación del cambio de modo ya que hay una incongruencia entre la estación base y el WT.

En algunas realizaciones, el primer y/o el segundo tipo de señal de comando de cambio de control de modo procedente de una estación base incluye además información que identifica si el tono lógico utilizado por el WT cambia después de la conmutación de modo y, en algunas realizaciones, información que identifica el tono lógico que va a utilizarse por el WT en el nuevo modo. En algunas realizaciones, si el WT avanza hasta la etapa 5018, el WT avisa a la estación base, por ejemplo indicando que hay una incongruencia y que no se ha completado una transición de modo.

El funcionamiento avanza desde la etapa 5002 hasta la etapa 5026 cada vez que el terminal inalámbrico procede a iniciar un cambio de modo desde un primer modo de funcionamiento, por ejemplo el modo DCCH de tono completo, hasta un segundo modo de funcionamiento, por ejemplo el modo DCCH de tono dividido. En la etapa 5026, el WT transmite una señal de control de modo a una estación base. El funcionamiento avanza desde la etapa 5026 hasta la etapa 5028. En la etapa 5028, el WT recibe una señal de confirmación de recepción desde la estación base. El funcionamiento avanza desde la etapa 5028 hasta la etapa 5030. En la etapa 5030, si la señal de confirmación de recepción recibida es una confirmación de recepción positiva, el funcionamiento avanza hasta la etapa 5032, donde el terminal inalámbrico pasa de un primer modo de funcionamiento a un segundo modo de funcionamiento como respuesta a dicha señal de confirmación de recepción positiva recibida. Sin embargo, si en la etapa 5030 el WT determina que la señal recibida es una señal de confirmación de recepción negativa o el WT no puede descodificar de manera satisfactoria la señal recibida, el WT avanza a través del nodo de conexión A 5016 hasta la etapa 5018 donde el WT detiene la operación de cambio de modo.

El funcionamiento avanza desde la etapa 5002 hasta la etapa 5034 cada vez que el terminal inalámbrico procede a iniciar un cambio de modo desde un segundo modo de funcionamiento, por ejemplo el modo DCCH de tono dividido, hasta un primer modo de funcionamiento, por ejemplo el modo DCCH de tono completo. En la etapa 5034, el WT transmite una señal de control de modo a una estación base. El funcionamiento avanza desde la etapa 5034 hasta la etapa 5036. En la etapa 5036, el WT recibe una señal de confirmación de recepción desde la estación base. El funcionamiento avanza desde la etapa 5036 hasta la etapa 5038. En la etapa 5038, si la señal de confirmación de recepción recibida es una confirmación de recepción positiva, el funcionamiento avanza hasta la etapa 5040, donde el terminal inalámbrico pasa de un segundo modo de funcionamiento a un primer modo de funcionamiento como respuesta a dicha señal de confirmación de recepción positiva recibida. Sin embargo, si en la etapa 5038 el WT determina que la señal recibida es una señal de confirmación de recepción negativa o el WT no puede descodificar de manera satisfactoria la señal recibida, el WT avanza a través del nodo de conexión A 5016 hasta la etapa 5018 donde el WT detiene la operación de cambio de modo.

La Figura 51 es un dibujo que ilustra una operación a modo de ejemplo según la presente invención. En la realización a modo de ejemplo de la Figura 51, el canal de control dedicado está estructurado para utilizar un patrón repetitivo de 16 segmentos indexados de 0 a 15 para cada tono lógico en el canal de control dedicado. Otras realizaciones, según la presente invención, pueden utilizar un número diferente de segmentos DCCH indexados en un patrón recurrente, por ejemplo 40 segmentos. La Figura 51 ilustra cuatro tonos DCCH lógicos indexados (0, 1, 2, 3) a modo de ejemplo. En algunas realizaciones, cada segmento ocupa la misma cantidad de recursos de enlace aéreo. Por ejemplo, en algunas realizaciones, cada segmento tiene el mismo número de símbolos de tono, por ejemplo 21 símbolos de tono. El dibujo 5100 identifica el índice de los segmentos en el tiempo para dos iteraciones sucesivas del patrón correspondiente a un tono lógico en el dibujo 5104.

El dibujo 5104 representa índices de tonos lógicos DCCH en el eje vertical 5106 frente al tiempo en el eje horizontal 5108. Se muestra un primer periodo de tiempo 5110 y un segundo periodo de tiempo 5112 que tienen la misma duración. La leyenda 5114 identifica: (i) cuadrados con un sombreado de líneas cruzadas ampliamente separadas 5116 representan segmentos de modo DCCH de tono completo de WT1, (ii) cuadrados con un sombreado de líneas verticales y horizontales ampliamente separadas 5118 representan segmentos de modo DCCH de tono completo de WT4, (iii) cuadrados con un sombreado de líneas verticales y horizontales muy poco separadas 5120 representan segmentos de modo DCCH de tono completo de WT5, (iv) cuadrados con un sombreado de líneas cruzadas delgadas 5122 representan segmentos de modo DCCH de tono completo de WT6, (v) cuadrados con un sombreado de líneas diagonales ampliamente separadas e inclinadas hacia arriba de izquierda a derecha 5124 representan segmentos de modo DCCH de tono dividido de WT1, (vi) cuadrados con un sombreado de líneas diagonales muy poco separadas e inclinadas hacia abajo de izquierda a derecha 5126 representan segmentos de modo DCCH de tono dividido de WT2, (vii) cuadrados con un sombreado de líneas diagonales muy poco separadas e inclinadas hacia arriba de izquierda a derecha 5128 representan segmentos de modo DCCH de tono dividido de WT3 y (viii) cuadrados con un sombreado de

líneas verticales ampliamente separadas 5130 representan segmentos de modo DCCH de tono dividido de WT4.

En el dibujo 5104, puede observarse que el WT1 está en el modo DCCH de tono completo durante el primer periodo de tiempo 5110 y utiliza un conjunto de 15 segmentos (indexados de 0 a 14) correspondientes al tono lógico 0 durante ese periodo de tiempo. Durante el segundo periodo de tiempo 5112, que tiene la misma duración que el primer periodo de tiempo, el WT1 está en el modo DCCH de tono dividido y utiliza un conjunto de 5 segmentos con valores de índice (0, 3, 6, 9, 12) correspondientes al tono lógico 0, que es un subconjunto del conjunto de segmentos utilizados durante el primer periodo de tiempo 5110.

En el dibujo 5104 también puede observarse que el WT4 está en el modo DCCH de tono completo durante el primer periodo de tiempo 5110 y utiliza un conjunto de 15 segmentos (indexados de 0 a 14) correspondientes al tono lógico 2, y que el WT4 está en el formato de tono dividido durante el segundo periodo de tiempo 5112 y utiliza un conjunto de 5 segmentos con valores de índice (1, 4, 7, 10, 13) correspondientes al tono lógico 3. También debe observarse que el conjunto de 5 segmentos con valores de índice (1, 4, 7, 10, 13) correspondientes al tono lógico 3 es parte de un conjunto mayor de segmentos utilizados por el WT6 en el modo DCCH de tono completo durante el primer periodo de tiempo 5110.

La Figura 52 es un diagrama de flujo 5200 de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar una estación base según la presente invención. El funcionamiento del procedimiento a modo de ejemplo comienza en la etapa 5202, donde la estación base se enciende y se inicializa. El funcionamiento avanza hasta la etapa 5204 y la etapa 5206. En la etapa 5204, la estación base, de manera continua, reparte los recursos de canal de control dedicado entre los subcanales DCCH de tono completo y los subcanales DCCH de tono dividido y asigna los subcanales DCCH de tono completo y de tono dividido entre una pluralidad de terminales inalámbricos. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, el canal DCCH utiliza 31 tonos lógicos y cada tono lógico corresponde a 40 segmentos de canal DCCH en una única iteración de un patrón repetitivo, por ejemplo para cada ranura de baliza. En cualquier momento dado, cada tono lógico puede corresponder a un modo de funcionamiento DCCH de tono completo donde los segmentos DCCH correspondientes al tono están asignados a un único WT, o a un modo DCCH de tono dividido donde los segmentos DCCH correspondientes al tono pueden asignarse hasta un número máximo fijo de WT, por ejemplo donde el número máximo fijo de WT es igual a 3. En una realización a modo de ejemplo de este tipo que utiliza 31 tonos lógicos para el canal DCCH, si cada uno de los tonos lógicos de canal DCCH está en modo de tono completo, el punto de acoplamiento a sector de estación base puede haber asignado segmentos DCCH a 31 WT. En el otro extremo, si cada uno de los tonos lógicos de canal DCCH está en formato de tono dividido, entonces 93 WT pueden tener segmentos asignados. En general, en cualquier momento dado el canal DCCH se reparte y puede incluir una mezcla de subcanales de tono completo y de tono dividido, por ejemplo para permitir condiciones de carga actuales y necesidades actuales de los WT que utilizan la estación base como su punto de acoplamiento.

La Figura 53 ilustra una repartición y asignación a modo de ejemplo de recursos de canal de control dedicado para otra realización a modo de ejemplo, por ejemplo una realización que utiliza 16 segmentos DCCH indexados correspondientes a un tono lógico que se repite de manera recurrente. El procedimiento descrito con respecto a la Figura 53 puede utilizarse en la etapa 5204 y puede aplicarse a otras realizaciones.

La etapa 5204 incluye la subetapa 5216, en la que la estación base comunica a los WT información de asignación de subcanal. La subetapa 5216 incluye la subetapa 5218. En la subetapa 5218, la estación base asigna identificadores de usuario a los WT que reciben la asignación de segmentos de canal de control dedicado, por ejemplo identificadores de usuario de estado operativo.

En la etapa 5206, la estación base recibe de manera continua señales de enlace ascendente procedentes de los WT, incluyendo notificaciones de canal de control dedicado comunicadas en los subcanales DCCH asignados. En algunas realizaciones, los terminales inalámbricos utilizan diferente codificación para comunicar información transmitida en segmentos DCCH durante un modo de funcionamiento DCCH de tono completo y durante un modo de funcionamiento DCCH de tono dividido; por lo tanto, la estación base lleva a cabo diferentes operaciones de descodificación en función del modo.

El diagrama de flujo 5200 ilustra dos tipos de realizaciones a modo de ejemplo. En un primer tipo de realización, la estación base envía señales de control de modo para ordenar cambios entre el primer y el segundo modo de funcionamiento, por ejemplo entre el modo DCCH de tono completo y el modo DCCH de tono dividido. En tales realizaciones a modo de ejemplo, el funcionamiento avanza desde la etapa 5202 hasta las etapas 5208 y 5010. En un segundo tipo de realización, el terminal inalámbrico solicita transiciones de modo entre el primer y el segundo modo, por ejemplo entre el modo DCCH de tono completo y el modo DCCH de tono dividido. En una realización de este tipo, el funcionamiento avanza desde la etapa 5202 hasta las etapas 5212 y 5214. También se permiten realizaciones, según la presente invención, en las que la estación base puede ordenar cambios de modo sin datos de entrada procedentes del terminal inalámbrico, y en las que el terminal inalámbrico puede solicitar cambios de modo, donde por ejemplo la estación base y el terminal inalámbrico pueden cada uno iniciar un cambio de modo.

El funcionamiento avanza hasta la etapa 5208 para cada instancia donde la estación base decide ordenar a un WT que cambie desde un primer modo, por ejemplo el modo DCCH de tono completo, hasta un segundo modo, por ejemplo el

modo DCCH de tono dividido. En la etapa 5208, la estación base envía una señal de control de modo a un WT para iniciar una transición WT desde un primer modo, por ejemplo el modo DCCH de tono completo, hasta un segundo modo, por ejemplo el modo DCCH de tono dividido.

5 El funcionamiento avanza hasta la etapa 5210 para cada instancia donde la estación base decide ordenar a un WT que cambie desde el segundo modo, por ejemplo el modo DCCH de tono dividido, hasta el primer modo, por ejemplo el modo DCCH de tono completo. En la etapa 5210, la estación base envía una señal de control de modo a un WT para iniciar una transición WT desde el segundo modo, por ejemplo el modo DCCH de tono dividido, hasta el primer modo, por ejemplo el modo DCCH de tono completo.

10 El funcionamiento avanza hasta la etapa 5212 para cada instancia donde la estación base recibe una solicitud desde un WT para cambiar desde un primer modo, por ejemplo el modo DCCH de tono completo, hasta un segundo modo, por ejemplo el modo DCCH de tono dividido. En la etapa 5212, la estación base recibe una señal de control de modo desde un WT que solicita una transición desde un primer modo de funcionamiento hasta un segundo modo de funcionamiento, por ejemplo desde el modo DCCH de tono completo hasta el modo DCCH de tono dividido. El funcionamiento avanza desde la etapa 5212 hasta la etapa 5220, si la estación base decide atender la solicitud. En la etapa 5220, la estación base transmite una señal de confirmación de recepción positiva al WT que envió la solicitud.

15 El funcionamiento avanza hasta la etapa 5214 para cada instancia donde la estación base recibe una solicitud de un WT para cambiar desde un segundo modo, por ejemplo el modo DCCH de tono dividido, hasta un primer modo, por ejemplo el modo DCCH de tono completo. En la etapa 5214, la estación base recibe una señal de control de modo desde un WT que solicita una transición desde un segundo modo de funcionamiento hasta un primer modo de funcionamiento, por ejemplo desde el modo DCCH de tono dividido hasta el modo DCCH de tono completo. El funcionamiento avanza desde la etapa 5214 hasta la etapa 5222, si la estación base decide atender la solicitud. En la etapa 5222, la estación base transmite una señal de confirmación de recepción positiva al WT que envió la solicitud.

20 La Figura 53 es un dibujo que ilustra el funcionamiento a modo de ejemplo según la presente invención. En la realización a modo de ejemplo de la Figura 53, el canal de control dedicado está estructurado para utilizar un patrón repetitivo de 16 segmentos indexados de 0 a 15 para cada tono lógico en el canal de control dedicado. Otras realizaciones, según la presente invención, pueden utilizar un número diferente de segmentos DCCH indexados en un patrón recurrente, por ejemplo 40 segmentos. En la Figura 53 se ilustran tres tonos DCCH lógicos indexados (0, 1, 2) a modo de ejemplo. En algunas realizaciones, cada segmento ocupa la misma cantidad de recursos de enlace aéreo. Por ejemplo, en algunas realizaciones, cada segmento tiene el mismo número de símbolos de tono, por ejemplo 21 símbolos de tono. El dibujo 5300 identifica el índice de los segmentos en el tiempo para dos iteraciones sucesivas del patrón de indexación recurrente correspondiente a un tono lógico en el dibujo 5304.

25 El dibujo 5304 representa índices de tonos lógicos DCCH en el eje vertical 5306 frente al tiempo en el eje horizontal 5308. Se muestra un primer periodo de tiempo 5310 y un segundo periodo de tiempo 5312 que tienen la misma duración. La leyenda 5314 identifica: (i) cuadrados con un sombreado de líneas cruzadas ampliamente separadas 5316 representan segmentos de modo DCCH de tono completo de WT1, (ii) cuadrados con un sombreado de líneas cruzadas muy poco separadas 5318 representan segmentos de modo DCCH de tono completo de WT2 (iii) cuadrados con un sombreado de líneas verticales y horizontales ampliamente separadas 5320 representan segmentos de modo DCCH de tono completo de WT4, (iv) cuadrados con un sombreado de líneas verticales y horizontales muy poco separadas 5322 representan segmentos de modo DCCH de tono completo de WT9, (v) cuadrados con un sombreado de líneas diagonales ampliamente separadas e inclinadas hacia arriba de izquierda a derecha 5324 representan segmentos de modo DCCH de tono dividido de WT1, (vi) cuadrados con un sombreado de líneas diagonales muy poco separadas e inclinadas hacia abajo de izquierda a derecha 5326 representan segmentos de modo DCCH de tono dividido de WT2, (vii) cuadrados con un sombreado de líneas diagonales muy poco separadas e inclinadas hacia arriba de izquierda a derecha 5328 representan segmentos de modo DCCH de tono dividido de WT3, (viii) cuadrados con un sombreado de líneas verticales ampliamente separadas 5330 representan segmentos de modo DCCH de tono dividido de WT4, (ix) cuadrados con un sombreado de líneas verticales muy poco separadas 5332 representan segmentos de modo DCCH de tono dividido de WT5, (x) cuadrados con un sombreado de líneas horizontales ampliamente separadas 5334 representan segmentos de modo DCCH de tono dividido de WT6, (xi) cuadrados con un sombreado de líneas horizontales muy poco separadas 5336 representan segmentos de modo DCCH de tono dividido de WT7 y (xii) cuadrados con un sombreado de puntos 5338 representan segmentos de modo DCCH de tono dividido de WT8.

30 En el dibujo 5304, puede observarse que el WT1 está en el modo DCCH de tono completo durante el primer periodo de tiempo 5310 y utiliza un conjunto de 15 segmentos (indexados de 0 a 14) correspondientes al tono lógico 0 durante ese periodo de tiempo. Según algunas realizaciones de la invención, una estación base asignó un primer subcanal de control dedicado al WT1, incluyendo el primer subcanal de control dedicado el conjunto de 15 segmentos (indexados de 0 a 14) correspondientes al tono lógico 0 para su utilización durante el primer periodo de tiempo 5310.

35 En el dibujo 5304, también puede observarse que el WT2, el WT3 y el WT4 está cada uno en el modo DCCH de tono dividido durante el primer periodo de tiempo 5310 y que cada uno utiliza un conjunto de 5 segmentos indexados ((0, 3, 6, 9, 12), (1, 4, 7, 10, 13), (2, 5, 8, 11, 14)), respectivamente, correspondientes al mismo tono lógico, el tono lógico 1 durante el primer periodo de tiempo 5310. Según algunas realizaciones, una estación base asignó un segundo, tercer y cuarto

subcanal de control dedicado al WT2, WT3 y WT3, incluyendo el segundo, tercer y cuarto subcanal de control dedicado un conjunto de 5 segmentos con valores de índice ((0, 3, 6, 9, 12), (1, 4, 7, 10, 13), (2, 5, 8, 11, 14)), respectivamente, correspondientes al mismo tono lógico, el tono lógico 1 durante el primer periodo de tiempo 5310.

5 En el dibujo 5304, también puede observarse que el WT6, el WT7 y el WT8 está cada uno en el modo DCCH de tono dividido durante el primer periodo de tiempo 5310 y que cada uno utiliza un conjunto de 5 segmentos indexados ((0, 3, 6, 9, 12), (1, 4, 7, 10, 13), (2, 5, 8, 11, 14)), respectivamente, correspondientes al mismo tono lógico, el tono lógico 2 durante el primer periodo de tiempo 5310. Según algunas realizaciones de la invención, una estación base asignó un quinto, sexto y séptimo subcanal de control dedicado al WT6, WT7 y WT8, incluyendo el quinto, sexto y séptimo subcanal de control dedicado un conjunto de 5 segmentos con valores de índice ((0, 3, 6, 9, 12), (1, 4, 7, 10, 13), (2, 5, 8, 11, 14)), respectivamente, correspondientes al mismo tono lógico, el tono lógico 2 durante el primer periodo de tiempo 5310.

15 En el dibujo 5304 puede observarse que el WT1 y el WT5 están en el modo DCCH de tono dividido durante el segundo periodo de tiempo 5312 y que cada uno utiliza un conjunto de 5 segmentos con valores de índice ((0, 3, 6, 9, 12), (1, 4, 7, 10, 13)), respectivamente, correspondientes al tono lógico 0 durante el segundo periodo de tiempo 5312. Según algunas realizaciones de la invención, una estación base asignó un octavo y noveno subcanal de control dedicado al WT1 y WT5, incluyendo el octavo y noveno subcanal de control dedicado un conjunto de 5 segmentos con índices ((0, 3, 6, 9, 12), (1, 4, 7, 10, 13)), respectivamente, correspondientes al tono lógico 0 durante el segundo periodo de tiempo 5312. El WT1 utilizó el tono lógico 0 durante el primer periodo de tiempo, mientras que el WT5 no utilizó el tono lógico 0 durante el primer periodo de tiempo.

20 En el dibujo 5304, también puede observarse que el WT2 está en el modo DCCH de tono completo durante el segundo periodo de tiempo 5312 y que utiliza un conjunto de 15 segmentos indexados de 0 a 14 correspondientes al tono lógico 1 durante el segundo periodo de tiempo 5312. Según algunas realizaciones de la invención, una estación base asignó un décimo subcanal de control dedicado al WT2, incluyendo el subcanal de control dedicado el conjunto de 15 segmentos indexados de 0 a 14 correspondientes al tono lógico 1 durante el segundo periodo de tiempo 5312. Puede observarse que el WT2 es uno de los WT del conjunto de (WT2, WT3, WT4) que utilizó el tono lógico 1 durante el primer periodo de tiempo 5310.

25 En el dibujo 5304, también puede observarse que el WT9 está en el modo DCCH de tono completo durante el segundo periodo de tiempo 5312 y que utiliza un conjunto de 15 segmentos indexados de 0 a 14 correspondientes al tono lógico 2 durante el segundo periodo de tiempo 5312. Según algunas realizaciones de la invención, una estación base asignó un décimo primer subcanal de control dedicado al WT9, incluyendo el subcanal de control dedicado el conjunto de 15 segmentos indexados de 0 a 14 correspondientes al tono lógico 2 durante el segundo periodo de tiempo 5312. Puede observarse que el WT9 es un WT diferente al WT6, al WT7 y al WT8, los cuales utilizaron el tono lógico 2 durante el primer periodo de tiempo 5310.

30 En algunas realizaciones, los tonos lógicos tono 0, tono 1 y tono 2 están sujetos a una operación de salto de tono de enlace ascendente que determina los tonos físicos correspondientes a los tonos lógicos para cada uno de una pluralidad de periodos de tiempo de transmisión de símbolos, por ejemplo en el primer periodo de tiempo 5310. Por ejemplo, los tonos lógicos 0, 1 y 2 pueden ser parte de una estructura de canal lógico que incluye 113 tonos lógicos que se saltan según una secuencia de salto con respecto a un conjunto de 113 tonos físicos utilizados para la señalización de enlace ascendente. Siguiendo con el ejemplo, considérese que cada segmento DCCH corresponde a un único tono lógico y que corresponde a 21 intervalos de tiempo de transmisiones de símbolos OFDM sucesivos. En una realización a modo de ejemplo, el tono lógico se salta de manera que el tono lógico corresponde a tres tonos físicos, donde el terminal inalámbrico utiliza cada tono físico para siete intervalos de tiempo de transmisión de símbolos consecutivos del segmento.

35 En una realización a modo de ejemplo que utiliza 40 segmentos de canal DCCH indexados correspondientes a un tono lógico que se repite de manera recurrente, un primer y un segundo periodo de tiempo a modo de ejemplo puede incluir cada uno 39 segmentos DCCH, por ejemplo los 39 primeros segmentos DCCH de una ranura de baliza correspondiente al tono lógico. En una realización de este tipo, si un tono dado está en el formato de tono completo, la estación base asigna a un WT un conjunto de 39 segmentos DCCH para el primer o el segundo periodo de tiempo correspondientes a la asignación. Si un tono dado está en el formato de tono dividido, a un WT se le asigna un conjunto de 13 segmentos DCCH para el primer o el segundo periodo de tiempo correspondientes a la asignación. En el modo de tono completo, el cuadragésimo segmento indexado también puede asignarse a y utilizarse por el WT en el modo de tono completo. En algunas realizaciones, en el modo de tono dividido, el cuadragésimo segmento indexado es un segmento reservado.

40 La Figura 54 es un dibujo de un diagrama de flujo 5400 de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un terminal inalámbrico según la presente invención. El funcionamiento comienza en la etapa 5402, donde el terminal inalámbrico se enciende y se inicializa. El funcionamiento avanza desde la etapa 5402 hasta las etapas 5404, 5406 y 5408. En la etapa 5404, el terminal inalámbrico mide la potencia recibida de un canal nulo de enlace descendente (DL.NCH) y determina una potencia de interferencia (N). Por ejemplo, el canal nulo corresponde a símbolos de tono predeterminados en una estructura de temporización y frecuencia de enlace descendente a modo de ejemplo utilizada por la estación base que sirve como el punto de acoplamiento actual para el terminal inalámbrico en que la estación base no transmite intencionadamente utilizando esos símbolos de tono; por lo tanto, la potencia recibida en el canal NULO

medida por el receptor de terminal inalámbrico representa la interferencia. En la etapa 5406, el terminal inalámbrico mide la potencia recibida ( $G \cdot P_0$ ) de un canal piloto de enlace descendente (DL.PICH). En la etapa 5408, el terminal inalámbrico mide la relación de señal a ruido ( $SNR_0$ ) del canal piloto de enlace descendente (DL.PICH). El funcionamiento avanza desde las etapas 5404, 5406 y 5408 hasta la etapa 5410.

En la etapa 5410, el terminal inalámbrico calcula el nivel de saturación de la relación de señal a ruido de enlace descendente en función de: la potencia de interferencia, la potencia recibida medida del canal piloto de enlace descendente y la SNR medida del canal piloto de enlace descendente. Por ejemplo, el nivel de saturación de la SNR DL =  $1/a_0 = (1/SNR_0 - N/(GP_0))^{-1}$ . El funcionamiento avanza desde la etapa 5410 hasta la etapa 5412. En la etapa 5412, el terminal inalámbrico selecciona el valor más aproximado a partir de una tabla predeterminada de nivel cuantificado de nivel de saturación de SNR de enlace descendente para representar el nivel de saturación calculado en una notificación de canal de control dedicado y el terminal inalámbrico genera la notificación. El funcionamiento avanza desde la etapa 5412 hasta la etapa 5414. En la etapa 5414, el terminal inalámbrico transmite la notificación generada a la estación base, comunicándose dicha notificación generada utilizando un segmento de canal de control dedicado asignado al terminal inalámbrico, por ejemplo utilizando una parte predeterminada de un segmento de canal de control dedicado indexado predeterminado. Por ejemplo, el WT a modo de ejemplo puede estar en un modo de funcionamiento DCCH de formato de tono completo utilizando la estructura de comunicación de notificaciones repetitiva de la Figura 10, y la notificación puede ser la notificación DLSSNR4 de segmento DCCH 1036 con número de índice  $s_2 = 36$ .

La Figura 55 es un dibujo de un terminal inalámbrico 5500 a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo móvil, implementado según la presente invención y que utiliza procedimientos de la presente invención. El WT 5500 a modo de ejemplo puede ser cualquiera de los terminales inalámbricos del sistema a modo de ejemplo de la Figura 1. El terminal inalámbrico 5500 a modo de ejemplo incluye un módulo receptor 5502, un módulo transmisor 5504, un procesador 5506, dispositivos de E/S de usuario 5508 y una memoria 5510 acoplados entre sí mediante un bus 5512 a través del cual el terminal inalámbrico 5500 intercambia datos e información.

El módulo receptor 5502, por ejemplo un receptor OFDM, está acoplado a una antena de recepción 5503 a través de la cual el terminal inalámbrico 5500 recibe señales de enlace descendente desde las estaciones base. Las señales de enlace descendente recibidas por el terminal inalámbrico 5500 incluyen: señales de control de modo, señales de respuesta de solicitud de control de modo, señales de asignación que incluyen la asignación de identificadores de usuario, por ejemplo un identificador de estado OPERATIVO asociado con un tono lógico de canal de control dedicado de enlace ascendente, señales de asignación de canal de tráfico de enlace ascendente y/o de enlace descendente, señales de canal de tráfico de enlace descendente y señales de identificación de estación base de enlace descendente. El módulo receptor 5502 incluye un descodificador 5518 a través del cual el terminal inalámbrico 5500 descodifica señales recibidas que se han codificado antes de su transmisión por la estación base. El módulo transmisor 5504, por ejemplo un transmisor OFDM, está acoplado a una antena de transmisión 5505 a través de la cual el terminal inalámbrico 5500 transmite señales de enlace ascendente a estaciones base. En algunas realizaciones, el transmisor y el receptor utilizan la misma antena. Las señales de enlace ascendente transmitidas por el terminal inalámbrico incluyen: señales de solicitud de modo, señales de acceso, señales de segmento de canal de control dedicado durante el primer y el segundo modo de funcionamiento y señales de canal de tráfico de enlace ascendente. El módulo transmisor 5504 incluye un codificador 5520 a través del cual el terminal inalámbrico 5500 codifica al menos algunas señales de enlace ascendente antes de su transmisión. El codificador 5520 incluye un primer módulo de codificación 5522 y un segundo módulo de codificación 5524. El primer módulo de codificación 5522 codifica información que va a transmitirse en segmentos DCCH durante el primer modo de funcionamiento según un primer procedimiento de codificación. El segundo módulo de codificación 5524 codifica información que va a transmitirse en segmentos DCCH durante el segundo modo de funcionamiento según un segundo procedimiento de codificación; el primer y el segundo procedimiento de codificación son diferentes.

Los dispositivos de E/S de usuario 5508, por ejemplo un micrófono, un teclado, un teclado numérico, un ratón, interruptores, una cámara, un dispositivo de visualización, un altavoz, etc., se utilizan para introducir datos/información, proporcionar datos/información y controlar al menos algunas funciones del terminal inalámbrico, por ejemplo iniciar una sesión de comunicaciones. La memoria 5510 incluye rutinas 5526 y datos/información 5528. El procesador 5506, por ejemplo una CPU, ejecuta las rutinas 5526 y utiliza los datos/información 5528 de la memoria 5510 para controlar el funcionamiento del terminal inalámbrico 5500 e implementar procedimientos de la presente invención.

Las rutinas 5526 incluyen una rutina de comunicaciones 5530 y rutinas de control de terminal inalámbrico 5532. La rutina de comunicaciones 5530 implementa los diversos protocolos de comunicaciones utilizados por el terminal inalámbrico 5500. Las rutinas de control de terminal inalámbrico 5532 controlan el funcionamiento del terminal inalámbrico 5500 incluyendo controlar el funcionamiento del módulo receptor 5502, del módulo transmisor 5504 y de los dispositivos de E/S de usuario 5508. Las rutinas de control de terminal inalámbrico 5532 incluyen un módulo de comunicaciones de canal de control dedicado de primer modo 5534, un módulo de comunicaciones de canal de control dedicado de segundo modo 5536, un módulo de control de modo de canal de control dedicado 5538, un módulo de generación de señales de solicitud de modo 5540, un módulo de detección de respuesta 5542 y un módulo de determinación de tono de canal de control dedicado de enlace ascendente 5543.

El módulo de comunicaciones de canal de control dedicado de primer modo 5534 controla las comunicaciones de canal

de control dedicado utilizando un primer conjunto de segmentos de canal de control dedicado durante un primer modo de funcionamiento, incluyendo dicho primer conjunto un primer número de segmentos de canal de control para un primer periodo de tiempo. En algunas realizaciones, el primer modo es un modo de funcionamiento de canal de control dedicado de tono completo. El módulo de comunicaciones de canal de control dedicado de segundo modo 5536 controla las comunicaciones de canal de control dedicado utilizando un segundo conjunto de segmentos de canal de control dedicado durante un segundo modo de funcionamiento, correspondiendo dicho segundo conjunto de segmentos de canal de control dedicado a un periodo de tiempo que tiene la misma duración que dicho primer periodo de tiempo, incluyendo dicho segundo conjunto de segmentos de canal de control dedicado menos segmentos que dicho primer número de segmentos de canal de control dedicado. En algunas realizaciones, el segundo modo es un modo de funcionamiento de canal de control dedicado de tono dividido. En varias realizaciones, un segmento de canal de control dedicado en el primer modo o en el segundo modo de funcionamiento utiliza la misma cantidad de recursos de enlace aéreo de enlace ascendente, por ejemplo el mismo número de símbolos de tono, por ejemplo 21 símbolos de tono. Por ejemplo, un segmento de canal de control dedicado puede corresponder a un tono lógico en la estructura de temporización y frecuencia utilizada por la estación base, pero puede corresponder a tres tonos físicos con tres conjuntos de siete símbolos de tono estando cada uno asociado con un tono físico de enlace ascendente diferente según la información de salto de tono de enlace ascendente.

En algunas realizaciones, el módulo de control de modo DCCH 5538 controla la conmutación a uno de dicho primer modo de funcionamiento y dicho segundo modo de funcionamiento como respuesta a una señal de control de modo recibida desde una estación base, por ejemplo una señal de comando de control de modo de una estación base. En algunas realizaciones, la señal de control de modo también identifica, para el modo de funcionamiento de tono dividido, el conjunto de segmentos de canal de control dedicado de enlace ascendente que está asociado con el modo de funcionamiento de tono dividido. Por ejemplo, para un tono lógico de canal DCCH dado, en una operación de tono dividido, puede haber una pluralidad, por ejemplo tres, de conjuntos no solapados de segmentos DCCH y la señal de control de modo puede identificar cuál de los conjuntos va a asociarse con el terminal inalámbrico. En algunas realizaciones, el módulo de control de modo DCCH 5538 controla la conmutación a un modo de funcionamiento solicitado, el cual es uno de entre el primer modo de funcionamiento, por ejemplo el modo DCCH de tono completo, y el segundo modo de funcionamiento, por ejemplo el modo DCCH de tono dividido, como respuesta a una señal de confirmación de recepción de solicitud afirmativa recibida.

El módulo de generación de solicitudes de modo 5540 genera una señal de solicitud de modo que indica un modo solicitado de funcionamiento DCCH. El módulo de detección de respuesta 5542 detecta una respuesta a dicha señal de solicitud de modo procedente de la estación base. La salida del módulo de detección de respuesta 5542 se utiliza por el módulo de control de modo DCCH 5538 para determinar si el terminal inalámbrico 5500 va a conmutar al modo de funcionamiento solicitado.

El módulo de determinación de tono DCCH de enlace ascendente 5543 determina el tono físico al que corresponde en el tiempo un tono DCCH lógico asignado basándose en la información de salto de tono de enlace ascendente almacenada en el terminal inalámbrico.

Los datos/información 5528 incluyen información de usuario/dispositivo/sesión/recurso 5544, datos/información de sistema 5546, información de modo de funcionamiento actual 5548, información de ID de terminal 5550, información de tono lógico DCCH 5552, información de señal de solicitud de modo 5554, información de temporización 5556, información de identificación de estación base 5558, datos 5560, información de señal de segmento DCCH 5562 e información de señal de respuesta de solicitud de modo 5564. La información de usuario/dispositivo/sesión/recurso 5544 incluye información correspondiente a nodos homólogos en sesiones de comunicación con el WT 5500, información de direcciones, información de encaminamiento, información de sesión que incluye información de autenticación, e información de recurso que incluye segmentos DCCH asignados y segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente y/o de enlace descendente asociados con la sesión de comunicaciones que están asignados al WT 5500. La información de modo de funcionamiento actual 5548 incluye información que identifica si el terminal inalámbrico está actualmente en un primer modo de funcionamiento, por ejemplo el modo de funcionamiento DCCH de tono completo, o en un segundo modo de funcionamiento, por ejemplo el modo de funcionamiento DCCH de tono dividido. En algunas realizaciones, tanto el primer como el segundo modo de funcionamiento con respecto al DCCH corresponden al estado de funcionamiento OPERATIVO del terminal inalámbrico. La información de modo de funcionamiento actual 5548 incluye además información que identifica otros modos de funcionamiento de terminal inalámbrico, por ejemplo, suspendido, en espera, etc. La información de identificador de terminal 5550 incluye identificadores de terminal inalámbrico asignados a estaciones base, por ejemplo un identificador de usuario registrado y/o un identificador de estado OPERATIVO. En algunas realizaciones, el identificador del estado OPERATIVO está asociado con un tono lógico DCCH que está utilizándose por el punto de acoplamiento a sector de estación base que asignó el identificador de estado OPERATIVO al terminal inalámbrico. La información de tono lógico DCCH 5552 incluye, cuando el terminal inalámbrico está en uno de un primer modo de funcionamiento DCCH y un segundo modo de funcionamiento DCCH, información que identifica el tono lógico DCCH actualmente asignado al terminal inalámbrico que se utilizará en la comunicación de señales de segmento DCCH de enlace ascendente. La información de temporización 5556 incluye información que identifica la temporización actual de terminales inalámbricos en la estructura de temporización repetitiva que está utilizándose por las estaciones base que sirven como un punto de acoplamiento para el terminal inalámbrico. La información de identificación de estación base 5558 incluye identificadores de estación base, identificadores de sector de estación base e

5 identificadores de portadora y/o de bloque de tonos de estación base asociados con el punto de acoplamiento a sector de estación base que está utilizándose por el terminal inalámbrico. Los datos 5560 incluyen datos de usuario de enlace ascendente y/o de enlace descendente que están comunicándose en sesiones de comunicaciones, por ejemplo voz, datos de audio, datos de imágenes, datos de texto y datos de archivos. La información de señal de segmento DCCH 5562 incluye información que va a comunicarse con relación a segmentos DCCH asignados al terminal inalámbrico, por ejemplo bits de información que van a comunicarse en segmentos DCCH que representan varias notificaciones de información de control. La información de señal de solicitud de modo 5554 incluye información correspondiente a señales de solicitud de modo generadas por el módulo 5540. La información de señal de respuesta de solicitud de modo 5564 incluye información de respuesta detectada por el módulo 5542.

10 Los datos/información de sistema 5546 incluyen información DCCH de modo de tono completo 5566, información DCCH de modo de tono dividido 5568 y una pluralidad de conjuntos de datos/información de estación base (datos/información 5570 de estación base 1,..., datos/información 5572 de estación base M). La información DCCH de modo de tono completo 5566 incluye información de estructura de canal 5574 e información de codificación de segmento 5576. La información de estructura de canal DCCH de modo de tono completo 5574 incluye información que identifica segmentos y notificaciones que van a comunicarse en segmentos cuando el terminal inalámbrico está en un modo de funcionamiento DCCH de tono completo. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, hay una pluralidad de tonos DCCH, por ejemplo 31 en el canal DCCH, cuando cada tono DCCH lógico está en el modo de tono completo, que siguen un patrón recurrente de cuarenta segmentos DCCH asociados con el único tono DCCH lógico en el canal DCCH. La información de codificación de segmento DCCH de modo de tono completo 5576 incluye información utilizada por el primer módulo de codificación 5522 para codificar segmentos DCCH. La información DCCH de modo de tono dividido 5568 incluye información de estructura de canal 5578 e información de codificación de segmento 5580. La información de estructura de canal DCCH de modo de tono dividido 5578 incluye información que identifica segmentos y notificaciones que van a comunicarse en segmentos cuando el terminal inalámbrico está en un modo de funcionamiento DCCH de tono dividido. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, hay una pluralidad de tonos DCCH, por ejemplo 31 en el canal DCCH, cuando cada tono DCCH lógico en el modo de tono dividido se divide en el tiempo entre tres WT diferentes a lo sumo. Por ejemplo, para un tono DCCH lógico dado, un WT recibe un conjunto de 13 segmentos DCCH a utilizar de entre 40 segmentos en un patrón recurrente, donde cada conjunto de 13 segmentos DCCH no se solapa con los otros dos conjuntos de 13 segmentos DCCH. En una realización de este tipo puede considerarse, por ejemplo, un intervalo de tiempo en la estructura que incluye 39 segmentos DCCH asignados a un único WT en el modo de tono completo, pero repartidos entre tres terminales inalámbricos en el formato de tono dividido. La información de codificación de segmento DCCH de modo de tono dividido 5580 incluye información utilizada por el segundo módulo de codificación 5524 para codificar segmentos DCCH.

35 En algunas realizaciones, durante un periodo de tiempo un tono DCCH lógico dado se utiliza en un modo de funcionamiento de tono completo, mientras que en otras ocasiones el mismo tono DCCH lógico se utiliza en un modo de funcionamiento de tono dividido. Por lo tanto, el WT 5500 puede tener asignado un conjunto de segmentos de canal DCCH en una estructura recurrente en el modo de funcionamiento DCCH de tono dividido, que es un subconjunto de un conjunto mayor de segmentos de canal DCCH utilizados en el modo de funcionamiento de tono completo.

40 Los datos/información 5570 de estación base 1 incluyen información de identificación de estación base utilizada para identificar una estación base, un sector, un bloque de tonos y/o una portadora asociados con un punto de acoplamiento. Los datos/información 5570 de estación base 1 incluyen además información de estructura de temporización/frecuencia de enlace descendente 5582 e información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 5584. La información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 5584 incluye información de salto de tono de enlace ascendente 5586.

50 La Figura 56 es un dibujo de una estación base 5600 a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo de acceso, implementada según la presente invención y que utiliza procedimientos de la presente invención. La estación base 5600 a modo de ejemplo puede ser cualquiera de las estaciones base del sistema a modo de ejemplo de la Figura 1. La estación base 5600 a modo de ejemplo incluye un módulo receptor 5602, un módulo transmisor 5604, un procesador 5608, una interfaz de E/S 5610 y una memoria 5612 acoplados entre sí mediante un bus 5614 a través del cual los diversos elementos intercambian datos e información.

55 El módulo receptor 5602, por ejemplo un receptor OFDM, recibe señales de enlace ascendente procedentes de una pluralidad de terminales inalámbricos mediante una antena de recepción 5603. Las señales de enlace ascendente incluyen señales de segmento de canal de control dedicado procedentes de terminales inalámbricos, solicitudes de cambios de modo y señales de segmento de canal de tráfico de enlace ascendente. El módulo receptor 5602 incluye un módulo descodificador 5615 para descodificar señales de enlace ascendente que se codificaron antes de su transmisión por los terminales inalámbricos. El módulo descodificador 5615 incluye un primer submódulo descodificador 5616 y un segundo submódulo descodificador 5618. El primer submódulo descodificador 5616 descodifica información recibida en segmentos de canal de control dedicado correspondientes a tonos lógicos utilizados en un modo de funcionamiento DCCH de tono completo. El segundo submódulo descodificador 5618 descodifica información recibida en segmentos de canal de control dedicado correspondientes a tonos lógicos utilizados en un modo de funcionamiento DCCH de tono dividido; el primer y el segundo submódulo descodificador 5616, 5618 implementan procedimientos de descodificación diferentes.

El módulo transmisor 5604, por ejemplo un transmisor OFDM, transmite señales de enlace descendente al terminal inalámbrico a través de una antena de transmisión 5605. Las señales de enlace descendente transmitidas incluyen señales de registro, señales de control DCCH, señales de asignación de canal de tráfico y señales de canal de tráfico de enlace descendente.

La interfaz de E/S 5610 proporciona una interfaz para acoplar la estación base 5600 a otros nodos de red, por ejemplo otras estaciones base, nodos servidores AAA, nodos de agente propio, encaminadores, etc., y/o a Internet. La interfaz de E/S 5610 permite que un terminal inalámbrico que utiliza la estación base 5600 como su punto de acoplamiento a la red se comuniquen con nodos homólogos, por ejemplo otros terminales inalámbricos, en diferentes células, a través de una red de comunicaciones de retroceso.

La memoria 5612 incluye rutinas 5620 y datos/información 5622. El procesador 5608, por ejemplo una CPU, ejecuta las rutinas 5620 y utiliza los datos/información 5622 de la memoria 5612 para controlar el funcionamiento de la estación base 5600 e implementar procedimientos de la presente invención. Las rutinas 5620 incluyen rutinas de comunicaciones 5624 y rutinas de control de estación base 5626. Las rutinas de comunicaciones 5624 implementan los diversos protocolos de comunicaciones utilizados por la estación base 5600. Las rutinas de control de estación base 5626 incluyen un módulo de asignación de recursos de canal de control 5628, un módulo de dedicación de tono lógico 5630, un módulo de control de modo de canal de control dedicado de terminal inalámbrico 5632 y un módulo planificador 5634.

El módulo de asignación de recursos de canal de control 5628 asigna recursos de canal de control dedicado incluyendo tonos lógicos correspondientes a segmentos de canal de control dedicado en un enlace ascendente. El módulo de asignación de recursos de canal de control 5628 incluye un submódulo de asignación de tono completo 5636 y un submódulo de asignación de tono dividido 5638. El submódulo de asignación de tono completo 5636 asigna uno de dichos tonos lógicos correspondientes al canal de control dedicado a un único terminal inalámbrico. El submódulo de asignación de tono dividido 5638 asigna diferentes conjuntos de segmentos de canal de control dedicado correspondientes a uno de los tonos lógicos correspondientes al canal de control dedicado a una pluralidad de terminales inalámbricos que se utilizarán de una manera compartida en el tiempo, donde cada uno de la pluralidad de terminales inalámbricos está dedicado a una parte de tiempo diferente no solapada en la que dicho tono lógico va a utilizarse de una manera compartida en el tiempo. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un único tono lógico de canal de control dedicado puede estar asignado a y compartido por hasta tres terminales inalámbricos en el modo de funcionamiento de tono dividido. En cualquier momento dado, el submódulo de asignación de tono completo 5636 puede estar funcionando en ninguno, en algunos o en cada uno de los tonos de canal DCCH; en cualquier momento dado, el submódulo de asignación de tono dividido 5638 puede estar funcionando en ninguno, en algunos o en cada uno de los tonos de canal DCCH.

El módulo de dedicación de tono lógico 5630 controla si un tono lógico de canal de control dedicado va a utilizarse para implementar un canal de control dedicado de tono completo o un canal de control dedicado de tono dividido. El módulo de dedicación de tono lógico 5630 es sensible a la carga de terminal inalámbrico para ajustar el número de tonos lógicos dedicados a los canales de control dedicado de tono completo y a los canales de control dedicado de tono dividido. En algunas realizaciones, el módulo de dedicación de tono lógico 5630 es sensible a las solicitudes procedentes de un terminal inalámbrico para funcionar en un modo de tono completo o en un modo de tono dividido y ajusta la asignación de tonos lógicos en función de las solicitudes de terminal inalámbrico recibidas. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la estación base 5600, para un sector y un bloque de tonos de enlace ascendente dados, utiliza un conjunto de tonos lógicos para los canales de control dedicado, por ejemplo 31 tonos lógicos, y en cualquier momento dado los tonos lógicos de canal de control dedicado se reparten entre tonos lógicos de modo de tono completo y tonos lógicos del modo de tono dividido mediante el módulo de dedicación de tono lógico 5630.

El módulo de control de modo de canal de control dedicado de terminal inalámbrico 5632 genera señales de control para indicar asignaciones de tonos lógicos y asignaciones de modos de canal de control dedicado a terminales inalámbricos. En algunas realizaciones, un terminal inalámbrico tiene asignado un identificador de estado OPERATIVO mediante las señales de control generadas, y el valor del identificador de estado OPERATIVO está asociado con un tono lógico particular de canal de control dedicado en la estructura de canal de enlace ascendente. En algunas realizaciones, las asignaciones generadas por el módulo 5632 indican que un terminal inalámbrico correspondiente a una asignación debe funcionar en un modo de tono completo o de tono dividido con respecto a un tono lógico asignado. Las asignaciones de modo de tono dividido indican además qué segmento de una pluralidad de segmentos correspondientes a un tono lógico de canal de control dedicado asignado debe ser utilizado por el terminal inalámbrico correspondiente a la asignación.

El módulo planificador 5634 planifica segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente y/o de enlace descendente para terminales inalámbricos, por ejemplo para terminales inalámbricos que están utilizando la estación base 5600 como su punto de acoplamiento a la red, están en un estado operativo y tienen actualmente un canal de control dedicado asignado en el modo de tono dividido o en el modo de tono completo.

Los datos/información 5622 incluyen datos/información de sistema 5640, información de implementación de tono lógico DCCH actual 5642, información de señal DCCH recibida 5644, información de señal de control DCCH 5646 y una pluralidad de conjuntos de datos/información de terminal inalámbrico 5648 (datos/información 5650 de WT1,...,

datos/información 5652 de WT N). Los datos/información de sistema 5640 incluyen información DCCH de modo de tono completo 5654, información DCCH de modo de tono dividido 5656, información de estructura de temporización/frecuencia de enlace descendente 5658 e información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 5660. La información DCCH de modo de tono completo 5654 incluye información de estructura de canal de modo de tono completo 5662 e información de codificación de segmento de modo de tono completo 5664. La información DCCH de modo de tono dividido 5656 incluye información de estructura de canal de modo de tono dividido 5666 e información de codificación de segmento de modo de tono dividido 5668. La información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 5660 incluye información de salto de tono de enlace ascendente 5660. Cada tono lógico único en una estructura de canal de bloque de tonos de enlace ascendente corresponde a un tono físico que se salta en frecuencia a lo largo del tiempo. Por ejemplo, considérese un único tono lógico de canal de control dedicado. En algunas realizaciones, cada segmento DCCH correspondiente al tono lógico DCCH único comprende 21 símbolos de tono OFDM correspondientes a un primer tono físico utilizado para siete periodos de tiempo de símbolos OFDM consecutivos, un segundo tono físico utilizado para siete periodos de tiempo de símbolos OFDM consecutivos y un tercer tono físico utilizado para siete periodos de tiempo de símbolos OFDM consecutivos, seleccionándose el primer, el segundo y el tercer tono según una secuencia de salto de tono de enlace ascendente implementada conocida tanto por la estación base como por el terminal inalámbrico. Para al menos algunos de los tonos lógicos de canal de control dedicado para al menos algunos segmentos DCCH, el primer, el segundo y el tercer tono físico son diferentes.

La información de implementación de tono lógico DCCH actual 5642 incluye información que identifica las decisiones del módulo de dedicación de tono lógico 5630, por ejemplo si cada tono lógico de canal de control dedicado dado está utilizándose actualmente en formato de tono completo o en formato de tono dividido. La información de señal DCCH recibida 5644 incluye información recibida en cualquiera de los segmentos de canal de control dedicado en la estructura de canal de control dedicado de enlace ascendente de la estación base 5600. La información de señal de control DCCH 5646 incluye información de asignación correspondiente a la asignación de tonos lógicos de canal de control dedicado y modos de funcionamiento de canal de control dedicado. La información de señal de control DCCH 5646 incluye además solicitudes recibidas desde un terminal inalámbrico para un canal de control dedicado, solicitudes para un modo de funcionamiento DCCH y/o solicitudes para un cambio de modo de funcionamiento DCCH. La información de señal de control DCCH 5646 incluye además información de señalización de confirmación de recepción como respuesta a solicitudes recibidas desde terminales inalámbricos.

Los datos/información 5650 de WT1 incluyen información de identificación 5662, información DCCH recibida 5664 y datos de usuario 5666. La información de identificación 5662 incluye un identificador de estado OPERATIVO de WT 5668 asignado a estación base e información de modo 5670. En algunas realizaciones, el valor del identificador de estado OPERATIVO asignado a estación base está asociado con un tono lógico de canal de control dedicado en la estructura de canal de enlace ascendente utilizada por la estación base. La información de modo 5650 incluye información que identifica si el WT está en un modo de funcionamiento DCCH de tono completo o en un modo de funcionamiento DCCH de tono dividido y, cuando el WT está en un modo de tono dividido, información que asocia el WT con un subconjunto de segmentos DCCH asociados con el tono lógico. La información DCCH recibida 5664 incluye notificaciones DCCH recibidas asociadas con el WT1, por ejemplo que transportan solicitudes de canal de tráfico de enlace ascendente, notificaciones de tasa de balizas, notificaciones de potencia, notificaciones de ruido propio y/o notificaciones de relación de señal a ruido. Los datos de usuario 5666 incluyen datos de usuario de canal de tráfico de enlace ascendente y/o de enlace descendente asociados con el WT1, por ejemplo datos de voz, datos de audio, datos de imágenes, datos de texto, datos de archivos, etc., correspondientes a sesiones de comunicación y comunicados a través de segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente y/o de enlace descendente asignados al WT1.

La Figura 57 es un dibujo de un terminal inalámbrico 5700 a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo móvil, implementado según la presente invención y que utiliza procedimientos de la presente invención. El WT 5700 a modo de ejemplo puede ser cualquiera de los terminales inalámbricos del sistema a modo de ejemplo de la Figura 1. El terminal inalámbrico 5700 a modo de ejemplo incluye un módulo receptor 5702, un módulo transmisor 5704, un procesador 5706, dispositivos de E/S de usuario 5708 y una memoria 5710 acoplados entre sí mediante un bus 5712 a través del cual el terminal inalámbrico intercambia datos e información.

El módulo receptor 5702, por ejemplo un receptor OFDM, está acoplado a una antena de recepción 5703 a través de la cual el terminal inalámbrico 5700 recibe señales de enlace descendente desde las estaciones base. Las señales de enlace descendente recibidas por el terminal inalámbrico 5700 incluyen señales de baliza, señales piloto, señales de respuesta de registro, señales de control de potencia, señales de control de temporización, asignaciones de identificadores de terminal inalámbrico, por ejemplo un identificador de estado operativo correspondiente a un tono lógico de canal DCCH, otra información de asignación DCCH, por ejemplo utilizada para identificar un conjunto de segmentos de canal DCCH en una estructura repetitiva de enlace ascendente, asignaciones de segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente y/o asignaciones de segmentos de canal de tráfico de enlace descendente. El módulo receptor 5702 incluye un descodificador 5714 a través del cual el terminal inalámbrico 5700 descodifica señales recibidas que se han codificado antes de su transmisión por la estación base. El módulo transmisor 5704, por ejemplo un transmisor OFDM, está acoplado a una antena de transmisión 5705 a través de la cual el terminal inalámbrico 5700 transmite señales de enlace ascendente a estaciones base. Las señales de enlace ascendente transmitidas por el terminal inalámbrico 5700 incluyen: señales de acceso, señales de traspaso, señales de control de potencia, señales de control de temporización, señales de segmento de canal DCCH y señales de segmento de canal de tráfico de enlace ascendente. Las señales de

segmento de canal DCCH incluyen señales de conjunto de notificaciones DCCH iniciales y señales de conjunto de notificaciones DCCH planificadas. En algunas realizaciones, el transmisor y el receptor utilizan la misma antena. El módulo transmisor 5704 incluye un codificador 5716 a través del cual el terminal inalámbrico 5700 codifica al menos algunas señales de enlace ascendente antes de su transmisión.

5 Los dispositivos de E/S de usuario 5708, por ejemplo un micrófono, un teclado, un teclado numérico, un ratón, interruptores, una cámara, un dispositivo de visualización, un altavoz, etc., se utilizan para introducir datos/información, proporcionar datos/información y controlar al menos algunas funciones del terminal inalámbrico, por ejemplo iniciar una sesión de comunicaciones. La memoria 5710 incluye rutinas 5718 y datos/información 5720. El procesador 5706, por  
10 ejemplo una CPU, ejecuta las rutinas 5718 y utiliza los datos/información 5720 de la memoria 5710 para controlar el funcionamiento del terminal inalámbrico 5700 e implementar procedimientos de la presente invención.

Las rutinas 5718 incluyen una rutina de comunicaciones 5722 y rutinas de control de terminal inalámbrico 5724. La rutina de comunicaciones 5722 implementa los diversos protocolos de comunicaciones utilizados por el terminal inalámbrico 5700. Las rutinas de control de terminal inalámbrico 5724 controlan el funcionamiento del terminal inalámbrico 5700 incluyendo controlar el funcionamiento del módulo receptor 5702, del módulo transmisor 5704 y de los dispositivos de E/S de usuario 5708. Las rutinas de control de terminal inalámbrico 5724 incluyen un módulo de control de transmisión de notificaciones 5726, un módulo de generación de notificaciones iniciales 5728, un módulo de generación de notificaciones planificadas 5730 y un módulo de control de temporización 5732. El módulo de control de transmisión de  
15 notificaciones 5726 incluye un módulo de detección de traspaso 5734. El módulo de generación de notificaciones iniciales 5728 incluye un submódulo de determinación de tamaño de conjunto de notificaciones 5736.

El módulo de control de transmisión de notificaciones controla el terminal inalámbrico 5700 para que transmita un conjunto de notificaciones de información iniciales después de la transición por dicho terminal inalámbrico desde un primer modo de funcionamiento hasta un segundo modo de funcionamiento y para que transmita notificaciones planificadas según una planificación de comunicación de notificaciones de enlace ascendente después de la transmisión de dicho conjunto de notificaciones iniciales. En algunas realizaciones, el primer modo de funcionamiento es uno de entre un estado suspendido y un estado en espera, y el segundo modo de funcionamiento es un estado operativo, por ejemplo un estado operativo en el que el terminal inalámbrico puede transmitir datos de usuario. En varias realizaciones, en el  
20 segundo modo, por ejemplo el estado operativo, el terminal inalámbrico tiene un canal de comunicación de notificaciones de enlace ascendente dedicado para notificar información que incluye solicitudes para recursos de canal de tráfico de enlace ascendente que pueden utilizarse para transmitir datos de usuario. En varias realizaciones, en el primer modo, por ejemplo el estado suspendido o el estado en espera, el terminal inalámbrico no tiene un canal de comunicación de notificaciones de enlace ascendente dedicado para notificar información que incluye solicitudes para recursos de canal de tráfico de enlace ascendente que pueden utilizarse para transmitir datos de usuario.  
25

El módulo de generación de notificaciones iniciales 5728, que es sensible al módulo de control de transmisión de notificaciones 5726, genera un conjunto de notificaciones de información iniciales en función de un instante en el tiempo con respecto a una planificación de transmisiones de enlace ascendente en la que va a transmitirse dicho conjunto de notificaciones iniciales. El módulo de generación de notificaciones planificadas 5730 genera conjuntos de información de notificaciones planificadas que van a transmitirse después de dicha notificación de información inicial. El módulo de control de temporización 5732 mapea la estructura de comunicación de notificaciones de enlace ascendente basándose en señales de enlace descendente recibidas desde la estación base, por ejemplo como parte de control de temporización en bucle cerrado. En algunas realizaciones, el módulo de control de temporización 5732 está implementado, ya sea parcial o completamente, como un circuito de control de temporización. El módulo de detección de traspaso 5734 detecta un traspaso desde un primer punto de acoplamiento a nodo de acceso hasta un segundo punto de acoplamiento a nodo de acceso y controla el terminal inalámbrico para que genere un conjunto de notificaciones de información iniciales después de ciertos tipos de traspasos identificados, transmitiéndose el conjunto generado de notificaciones de información iniciales al segundo punto de acoplamiento a nodo de acceso. Los determinados tipos de traspaso identificado incluyen, en algunas realizaciones, traspasos en los que el terminal inalámbrico transita a través de un estado de funcionamiento de acceso con respecto al segundo punto de acoplamiento a nodo de acceso antes de pasar a un estado operativo con respecto al segundo nodo de acceso. Por ejemplo, el primer y el segundo punto de acoplamiento a nodo de acceso pueden corresponder a diferentes nodos de acceso ubicados en diferentes células que no están sincronizadas en el tiempo entre sí y el terminal inalámbrico necesita pasar por el estado de acceso para conseguir sincronización de tiempo con respecto al segundo nodo de acceso.  
30  
35  
40  
45  
50  
55

El módulo de detección de traspaso 5734 controla el terminal inalámbrico para que no lleve a cabo la generación y transmisión de una notificación de información inicial después de un traspaso desde un primer punto de acoplamiento a nodo de acceso hasta un segundo punto de acoplamiento a nodo de acceso, según otros determinados tipos de traspasos, y para que proceda directamente a transmitir conjuntos de información de notificaciones planificadas. Por ejemplo, el primer y el segundo punto de acoplamiento a nodo de acceso pueden estar sincronizados en el tiempo y corresponder al mismo nodo de acceso, por ejemplo sectores adyacentes y/o bloques de tonos diferentes, y el otro tipo determinado de traspaso es, por ejemplo, un traspaso que implica una transición desde un estado OPERATIVO con respecto al primer punto de acoplamiento hasta un estado OPERATIVO con respecto al segundo punto de acoplamiento sin tener que pasar a través de un estado de acceso.  
60  
65

El submódulo de determinación de tamaño de conjunto de notificaciones 5736 determina un tamaño de conjunto de notificaciones iniciales en función del instante de tiempo con respecto a la planificación de transmisiones de enlace ascendente en la que va a transmitirse dicha notificación inicial. Por ejemplo, un tamaño de conjunto de información de notificaciones iniciales es, en algunas realizaciones, uno de una pluralidad de tamaños de conjunto, por ejemplo correspondiente a uno, dos, tres, cuatro o cinco segmentos DCCH, dependiendo de dónde va a comenzar la transmisión de notificaciones iniciales en la estructura de temporización de enlace ascendente, por ejemplo un instante en una superranura. En algunas realizaciones, los tipos de notificaciones incluidos en el conjunto de notificaciones iniciales se determinan en función de dónde va a comenzar la transmisión de notificaciones iniciales en la estructura de temporización de enlace ascendente, por ejemplo dependiendo de la ubicación de la superranura en una ranura de baliza.

Los datos/información 5720 incluyen información de usuario/dispositivo/sesión/recurso 5738, datos/información de sistema 5740, información de identificación de estación base 5742, información de identificación de terminal 5744, información de control de temporización 5746, información de estado de funcionamiento actual 5748, información de canal DCCH 5750, información de tiempo de notificación inicial 5752, información de tamaño de notificación inicial determinado 5754, información de control de notificación inicial 5756, conjunto de información de notificaciones iniciales generadas 5758, conjunto de información de notificaciones de información planificadas generadas 5760, información de traspaso 5762, información de solicitud de tráfico de enlace ascendente 5764 y datos de usuario 5766. La información de control de notificación inicial incluye información de tamaño 5768 e información de tiempo 5770.

La información de usuario/dispositivo/sesión/recurso 5738 incluye información de identificación de usuario, por ejemplo ID de usuario de acceso al sistema, contraseñas e información de prioridad de usuario, información de dispositivo, por ejemplo información de identificación de dispositivo y parámetros de características de dispositivo, información de sesión, por ejemplo información que pertenece a dispositivos homólogos, por ejemplo otros WT en sesiones de comunicación con el WT 5700, información de sesión de comunicación tal como claves de sesión, información de direccionamiento y/o encaminamiento e información de recurso, por ejemplo segmentos de enlace aéreo de enlace ascendente y/o de enlace descendente y/o identificadores asignados al WT 5700.

Los datos/información de sistema 5740 incluyen una pluralidad de conjuntos de información de estación base (datos/información 5772 de estación base 1,..., datos/información 5774 de estación base M), información de estructura de comunicación de notificaciones de enlace ascendente recurrente 5780 e información de notificación DCCH inicial 5790. Los datos/información 5772 de estación base 1 incluyen información de estructura de temporización/frecuencia de enlace descendente 5776 e información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 5778. La información de estructura de temporización/frecuencia de enlace descendente 5776 incluye una estructura de tonos lógicos de enlace descendente que identifica varios canales y segmentos, por ejemplo canal de asignación, de balizas, de señales piloto, de tráfico de enlace descendente, etc., en una estructura de enlace descendente repetitiva y que identifica temporización, por ejemplo, la duración de tiempo de símbolo OFDM, la indexación, agrupaciones de tiempos de símbolo OFDM, por ejemplo en ranuras, superranuras, ranuras de baliza, ultraranuras, etc. La información 5776 incluye además información de identificación de estación base, por ejemplo información de identificación de célula, sector y bloque de tono/portadora. La información 5776 incluye además información de salto de tono de enlace descendente utilizada para mapear tonos lógicos con tonos físicos. La información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 5778 incluye una estructura de tonos lógicos de enlace ascendente que identifica varios canales y segmentos, por ejemplo canales de acceso, de asignación, de control de potencia, canales de control de temporización, canal de control dedicado (DCCH), canal de tráfico de enlace ascendente, etc., en una estructura de enlace ascendente repetitiva y que identifica temporización, por ejemplo duración de tiempo de símbolo OFDM, indexación, agrupaciones de tiempos de símbolo OFDM, por ejemplo en medias ranuras, ranuras, superranuras, ranuras de baliza, ultraranuras, etc., así como información que correlaciona la temporización de enlace descendente con la de enlace ascendente de BS1, por ejemplo un desfase de tiempo entre las estructuras de temporización repetitivas de enlace ascendente y de enlace descendente en la estación base. La información 5778 incluye además información de salto de tono de enlace ascendente utilizada para mapear tonos lógicos con tonos físicos.

La información de estructura de comunicación de notificaciones de enlace ascendente recurrente 5780 incluye información de formato 5782 de las notificaciones DCCH e información de conjunto de notificaciones DCCH 5784. La información de conjunto de notificaciones DCCH 5784 incluye información de conjunto 5786 e información de tiempo 5788. Por ejemplo, la información de estructura de comunicación de notificaciones de enlace ascendente recurrente 5780 incluye, en algunas realizaciones, información que identifica un patrón recurrente de un número fijo de segmentos DCCH indexados, por ejemplo 40 segmentos DCCH indexados. Cada uno de los segmentos DCCH indexados incluye uno o más tipos de notificaciones DCCH, por ejemplo notificaciones de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente, notificaciones de interferencia tales como notificaciones de tasa de baliza, diferentes notificaciones de SNR, etc. El formato de cada uno de los diferentes tipos de notificaciones se identifica en la información de formato 5782 de las notificaciones DCCH, por ejemplo para cada tipo de notificación que asocia un número fijo de bits de información con diferentes patrones de bits posibles e interpretaciones de información transportadas por el patrón de bits correspondiente. La información de conjuntos de notificaciones DCCH 5784 identifica diferentes agrupaciones de notificaciones asociadas con diferentes segmentos indexados en la estructura de comunicación de notificaciones DCCH recurrente. La información de conjuntos 5786 identifica para cada segmento DCCH indexado identificado por una entrada de información de tiempo correspondiente 5788 un conjunto de notificaciones comunicadas en el segmento y el

orden de esas notificaciones en el segmento. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, un segmento DCCH a modo de ejemplo con valor de índice = 6 incluye una notificación de reducción de potencia de transmisión de enlace ascendente de 5 bits y una notificación de solicitud de segmento de canal de tráfico de enlace ascendente de 1 bit, mientras que un segmento DCCH con un valor de índice = 32 incluye una notificación de relación de señal a ruido diferencial de enlace descendente de 3 bits y una notificación de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente de 3 bits. (Véase la Figura 10).

La información de notificación DCCH inicial 5790 incluye información de formato 5792 e información de conjunto de notificaciones 5794. La información de formato 5792 incluye información que indica el formato de conjuntos de notificaciones iniciales que van a transmitirse. En algunas realizaciones, los formatos de las notificaciones iniciales, las agrupaciones y/o el número de notificaciones iniciales que van a transmitirse en un conjunto de notificaciones iniciales dependen del momento en que va a transmitirse el conjunto de notificaciones iniciales, por ejemplo con respecto a una estructura de temporización de enlace ascendente recurrente. La información de conjunto de notificaciones 5794 incluye información que identifica varios conjuntos de notificaciones iniciales, por ejemplo, el número de notificaciones, los tipos de notificaciones y la agrupación ordenada de notificaciones, por ejemplo asociadas con segmentos DCCH que van a comunicarse en la notificación inicial.

La información de identificación de estación base 5742 incluye información que identifica el punto de acoplamiento a estación base que está utilizándose por el terminal inalámbrico. La información de identificación de estación base 5742 incluye identificadores de punto de acoplamiento físico, por ejemplo, identificadores de bloque de tono/portadora, de célula y de sector asociados con el punto de acoplamiento a estación base. En algunas realizaciones, al menos parte de la información de identificador de estación base se comunica a través de señales de baliza. La información de identificación de estación base 5742 incluye además información de dirección de estación base. La información de identificación de terminal 5744 incluye identificadores asignados a estación base asociados con el terminal inalámbrico, por ejemplo un identificador de usuario registrado y un identificador de estado operativo, estando asociado el identificador de estado operativo con un tono DCCH lógico que va a utilizarse por el terminal inalámbrico. La información de control de temporización 5746 incluye señales de enlace descendente recibidas desde la estación base utilizadas por el módulo de control de temporización 5732 para correlacionar la estructura de comunicación de notificaciones de enlace ascendente, utilizándose al menos parte de las señales de control de temporización de enlace descendente recibidas para el control de temporización en bucle cerrado. La información de control de temporización 5746 incluye además información que identifica la temporización actual con respecto a las estructuras de temporización repetitivas de enlace ascendente y de enlace descendente, por ejemplo un periodo de tiempo de transmisión de símbolos OFDM con respecto a las estructuras. La información de estado de funcionamiento actual 5748 incluye información que identifica el estado de funcionamiento actual del terminal inalámbrico, por ejemplo suspendido, en espera, OPERATIVO. La información de estado de funcionamiento actual 5748 incluye además información que identifica cuándo un WT está en un modo de funcionamiento DCCH de tono completo o en un modo de funcionamiento DCCH de tono dividido, en un proceso de acceso, o en el proceso de un traspaso. Además, la información de estado de funcionamiento actual 5748 incluye información que identifica si un terminal inalámbrico está comunicando un conjunto de notificaciones DCCH iniciales o está comunicando conjuntos de notificaciones DCCH de información de estructura de comunicación de notificaciones recurrente, cuando el terminal inalámbrico tiene asignado un tono lógico de canal DCCH a utilizar. La información de tiempo de notificación inicial 5752 incluye información que identifica el instante de tiempo con respecto a una planificación de transmisiones de enlace ascendente en la que va a transmitirse el conjunto de notificaciones DCCH iniciales. La información de tamaño de notificación inicial determinado 5754 es una salida del submódulo de determinación de tamaño de conjunto de notificaciones 5736. La información de control de notificación inicial 5756 incluye información utilizada por el módulo de generación de notificaciones iniciales 5728 para controlar el contenido de un conjunto de notificaciones iniciales. La información de control de notificación inicial 5756 incluye información de tamaño 5768 e información de tiempo 5770. El conjunto de información de notificaciones iniciales generadas 5758 es un conjunto de notificaciones iniciales generado por el módulo de generación de notificaciones iniciales de terminal inalámbrico 5728 utilizando los datos/información 5720 incluyendo la información de estructura de notificación DCCH inicial 5790, la información de control de notificación inicial 5756 y la información que va a incluirse en las notificaciones de la notificación inicial tal como, por ejemplo, información de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente 5764, información SNR e información de interferencia medida. Los conjuntos de información de notificaciones planificadas generadas 5760 incluyen conjuntos de notificaciones de información planificadas generadas, por ejemplo cada conjunto correspondiente a un segmento DCCH planificado que va a utilizarse por el terminal inalámbrico. Los conjuntos de información de notificaciones planificadas generadas 5760 se generan por el módulo de generación de notificaciones planificadas 5730 utilizando los datos/información 5720 incluyendo la información de estructura de comunicación de notificaciones de enlace ascendente recurrente 5780 e información que va a incluirse en las notificaciones de la notificación inicial como, por ejemplo, información de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente 5764, información SNR e información de interferencia medida. La información de solicitud de tráfico de enlace ascendente 5764 incluye información que pertenece a solicitudes para recursos de segmento de canal de tráfico de enlace ascendente, por ejemplo el número de tramas de datos de usuario de enlace ascendente que van a comunicarse con relación a diferentes colas de grupos de solicitudes. Los datos de usuario 5766 incluyen datos de voz, datos de audio, datos de imágenes, datos de texto, datos de archivo que van a comunicarse a través de segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente y/o recibirse a través de segmentos de canal de tráfico de enlace descendente.

La Figura 58 es un dibujo de una estación base 5800 a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo de acceso, implementada

según la presente invención y que utiliza procedimientos de la presente invención. La estación base 5800 a modo de ejemplo puede ser cualquiera de las estaciones base del sistema a modo de ejemplo de la Figura 1. La estación base 5800 a modo de ejemplo incluye un módulo receptor 5802, un módulo transmisor 5804, un procesador 5806, una interfaz de E/S 5808 y una memoria 5810 acoplados entre sí mediante un bus 5812 a través del cual los diversos elementos intercambian datos e información.

El módulo receptor 5802, por ejemplo un receptor OFDM, recibe señales de enlace ascendente procedentes de una pluralidad de terminales inalámbricos mediante una antena de recepción 5803. Las señales de enlace ascendente incluyen conjuntos de información de notificaciones de canal de control dedicado procedentes de terminales inalámbricos, señales de acceso, solicitudes de cambios de modo y señales de segmento de canal de tráfico de enlace ascendente. El módulo receptor 5802 incluye un módulo descodificador 5814 para descodificar señales de enlace ascendente que se codificaron antes de su transmisión por los terminales inalámbricos.

El módulo transmisor 5804, por ejemplo un transmisor OFDM, transmite señales de enlace descendente a los terminales inalámbricos a través de una antena de transmisión 5805. Las señales de enlace descendente transmitidas incluyen señales de registro, señales de control DCCH, señales de asignación de canal de tráfico y señales de canal de tráfico de enlace descendente.

La interfaz de E/S 5808 proporciona una interfaz para acoplar la estación base 5800 a otros nodos de red, por ejemplo otras estaciones base, nodos servidores AAA, nodos de agente propio, encaminadores, etc., y/o a Internet. La interfaz de E/S 5808 permite que un terminal inalámbrico que utiliza la estación base 5800 como su punto de acoplamiento a la red se comunique con nodos homólogos, por ejemplo otros terminales inalámbricos, en diferentes células, a través de una red de comunicación de retroceso.

La memoria 5810 incluye rutinas 5820 y datos/información 5822. El procesador 5806, por ejemplo una CPU, ejecuta las rutinas 5820 y utiliza los datos/información 5822 de la memoria 5810 para controlar el funcionamiento de la estación base 5800 e implementar procedimientos de la presente invención. Las rutinas 5820 incluyen rutinas de comunicaciones 5824 y rutinas de control de estación base 5826. Las rutinas de comunicaciones 5824 implementan los diversos protocolos de comunicación utilizados por la estación base 5800. Las rutinas de control de estación base 5826 incluyen un módulo planificador 5828, un módulo de interpretación de conjunto de notificaciones 5830, un módulo de acceso 5832, un módulo de traspaso 5834 y un módulo de transición de estado de terminal inalámbrico registrado 5836.

El módulo planificador 5828 planifica segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente y/o de enlace descendente para terminales inalámbricos, por ejemplo para terminales inalámbricos que están utilizando la estación base 5800 como su punto de acoplamiento a la red, están en un estado operativo y tienen actualmente un canal de control dedicado asignado en el modo de tono dividido o en el modo de tono completo.

El módulo de interpretación de conjunto de notificaciones 5830, por ejemplo un módulo de interpretación de conjunto de notificaciones DCCH, incluye un submódulo de interpretación de conjunto de notificaciones iniciales 5838 y un submódulo de interpretación de conjunto de notificaciones de estructura de comunicación de notificaciones recurrente 5840. El módulo de interpretación de conjunto de notificaciones 5830 interpreta cada conjunto de notificaciones DCCH recibido según la información de notificación DCCH inicial 5850 o la información de estructura de comunicación de notificaciones de enlace ascendente recurrente 5848. El módulo de interpretación de conjunto de notificaciones 5830 es sensible a las transiciones de los terminales inalámbricos al estado OPERATIVO. El módulo de interpretación de conjunto de notificaciones 5830 interpreta como un conjunto de notificaciones de información iniciales, un conjunto de información de notificación DCCH recibido desde un terminal inalámbrico inmediatamente después de uno de los siguientes eventos: una migración del terminal inalámbrico a un estado operativo desde un estado en espera con respecto a la conexión actual, una migración del terminal inalámbrico a un estado operativo desde un estado de acceso con respecto a la conexión actual, y una migración del terminal inalámbrico a un estado operativo desde un estado operativo que había con respecto a otra conexión antes de un traspaso a la estación base. El módulo de interpretación de conjunto de notificaciones 5830 incluye un submódulo de interpretación de conjunto de notificaciones iniciales 5838 y un submódulo de interpretación de conjunto de notificaciones de estructura de comunicación de notificaciones recurrente 5840. El submódulo de interpretación de conjunto de notificaciones iniciales 5838 procesa conjuntos de notificaciones de información recibidos, por ejemplo correspondientes a un segmento DCCH recibido, que se han determinado como un conjunto de notificaciones DCCH iniciales, utilizando los datos/información 5822 incluyendo la información de notificación DCCH inicial 5850, para obtener información de conjunto de notificaciones iniciales interpretado. El submódulo de interpretación de conjunto de notificaciones de estructura de comunicación de notificaciones recurrente 5840 procesa conjuntos de notificaciones de información recibidos, por ejemplo correspondientes a un segmento DCCH recibido, que se han determinado como un conjunto de notificaciones DCCH de estructura de comunicación de notificaciones recurrente, utilizando los datos/información 5822 incluyendo información de estructura de comunicación de notificaciones de enlace ascendente recurrente 5848, para obtener información de conjunto de notificaciones de estructura recurrente interpretado.

El módulo de acceso 5832 controla operaciones relacionadas con las operaciones de acceso del terminal inalámbrico. Por ejemplo, un terminal inalámbrico pasa a través del modo de acceso hasta un estado operativo consiguiendo sincronización de tiempo de enlace ascendente con un punto de acoplamiento a estación base y recibiendo un

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65

identificador de estado operativo de WT asociado con un tono lógico de canal DCCH en la estructura de temporización y frecuencia de enlace ascendente que va a utilizarse para comunicar señales de segmento DCCH de enlace ascendente. Después de esta transición al estado operativo, el submódulo de interpretación de conjunto de notificaciones iniciales 5838 se activa para procesar segmentos DCCH para el resto de una superranura, por ejemplo uno, dos, tres, cuatro o cinco segmentos DCCH; después, el funcionamiento se transfiere al submódulo de interpretación de conjunto de notificaciones de estructura de comunicación de notificaciones recurrente 5840 para procesar segmentos DCCH posteriores procedentes del terminal inalámbrico. El número de segmentos DCCH y/o el formato utilizado para esos segmentos procesados por el módulo 5838 antes de transferir el control al módulo 5840 se determinan en función del momento en que se produce el acceso con respecto a la estructura de comunicación de notificaciones DCCH de enlace ascendente recurrente.

El módulo de traspaso 5834 controla las operaciones que pertenecen a los trasposos de un terminal inalámbrico desde un punto de acoplamiento a otro punto de acoplamiento. Por ejemplo, un terminal inalámbrico en un estado de funcionamiento OPERATIVO con un primer punto de acoplamiento a estación base puede llevar a cabo una operación de traspaso a la estación base 5800 para pasar a un estado OPERATIVO con respecto a un segundo punto de acoplamiento a estación base, siendo el segundo punto de acoplamiento a estación base un punto de acoplamiento a la estación base 5800, y el módulo de traspaso 5834 activa el submódulo de interpretación de conjunto de notificaciones iniciales 5838.

El módulo de transición de estado de terminal inalámbrico registrado 5836 lleva a cabo operaciones relacionadas con cambios de modo de terminales inalámbricos que se han registrado con la estación base. Por ejemplo, un terminal inalámbrico registrado actualmente en un estado de funcionamiento en espera en el que el terminal inalámbrico no puede transmitir datos de usuario de enlace ascendente puede pasar a un estado de funcionamiento operativo en el que al WT se le asigna un identificador de estado operativo asociado con un tono lógico de canal DCCH y en el que el terminal inalámbrico puede recibir segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente que van a utilizarse para comunicar datos de usuario de enlace ascendente. El módulo de transición de estado WT registrado 5836 activa el submódulo de interpretación de conjunto de notificaciones iniciales 5838 como respuesta a la transición de modo desde el modo en espera al modo OPERATIVO del terminal inalámbrico.

La estación base 5800 gestiona una pluralidad de terminales inalámbricos en estado OPERATIVO. Para un conjunto de segmentos DCCH recibidos, comunicados desde diferentes terminales inalámbricos, correspondientes al mismo intervalo de tiempo, la estación base, en algunas ocasiones, procesa algunos de los segmentos utilizando el submódulo de interpretación de conjunto de notificaciones iniciales 5838 y algunas de las notificaciones utilizando el submódulo de interpretación de conjunto de estructura de comunicación de notificaciones recurrente 5840.

Los datos/información 5822 incluyen datos/información de sistema 5842, información de señal de acceso 5860, información de señal de traspaso 5862, información de señalización de transición de modo 5864, información de tiempo 5866, información de implementación de tono lógico DCCH actual 5868, información de segmentos DCCH recibidos 5870, información de identificación de estación base 5859 y datos/información de WT 5872.

Los datos/información de sistema 5842 incluyen información de estructura de temporización/frecuencia de enlace descendente 5844, información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 5846, información de estructura de comunicación de notificaciones de enlace ascendente recurrente 5848 e información de notificaciones DCCH inicial 5850. La información de estructura de comunicación de notificaciones de enlace ascendente recurrente 5848 incluye información de formato 5852 de las notificaciones DCCH e información de conjunto de notificaciones DCCH 5854. La información de conjunto de notificaciones DCCH 5854 incluye información de conjuntos 5856 e información de tiempo 5858. La información de notificación DCCH inicial 5850 incluye información de formato 5851 e información de conjunto de notificaciones 5853.

La información de estructura de temporización/frecuencia de enlace descendente 5844 incluye una estructura de tonos lógicos de enlace descendente que identifica varios canales y segmentos, por ejemplo canal de asignación, de baliza, de señales piloto, de tráfico descendente, etc., en una estructura de enlace descendente repetitiva y que identifica temporización, por ejemplo duración de tiempo de símbolo OFDM, indexación, agrupaciones de tiempos de símbolo OFDM, por ejemplo en ranuras, superranuras, ranuras de baliza, ultraranuras, etc. La información 5844 incluye además información de identificación de estación base, por ejemplo información de identificación de célula, sector y bloque de tono/portadora. La información 5844 incluye además información de salto de tono de enlace descendente utilizada para mapear tonos lógicos con tonos físicos. La información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 5846 incluye una estructura de tonos lógicos de enlace ascendente que identifica varios canales y segmentos, por ejemplo canales de acceso, de asignación, de control de potencia, canales de control de potencia, canal de control dedicado (DCCH), canal de tráfico de enlace ascendente, etc., en una estructura de enlace ascendente repetitiva y que identifica temporización, por ejemplo duración de tiempo de símbolo OFDM, indexación, agrupaciones de tiempos de símbolo OFDM, por ejemplo en medias ranuras, ranuras, superranuras, ranuras de baliza, ultraranuras, etc., así como información que correlaciona la temporización de enlace descendente con la de enlace ascendente, por ejemplo un desfase de tiempo entre las estructuras de temporización repetitivas de enlace ascendente y de enlace descendente en la estación base. La información 5846 incluye además información de salto de tono de enlace ascendente utilizada para mapear tonos lógicos con tonos físicos.

La información de estructura de comunicación de notificaciones de enlace ascendente recurrente 5848 incluye información de formato 5852 de las notificaciones DCCH e información de conjunto de notificaciones DCCH 5854. La información de conjunto de notificaciones DCCH 5854 incluye información de conjuntos 5856 e información de tiempo 5858. Por ejemplo, la información de estructura de comunicación de notificaciones de enlace ascendente recurrente 5848 incluye, en algunas realizaciones, información que identifica un patrón recurrente de un número fijo de segmentos DCCH indexados, por ejemplo 40 segmentos DCCH indexados. Cada uno de los segmentos DCCH indexados incluye uno o más tipos de notificaciones DCCH, por ejemplo notificaciones de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente, notificaciones de interferencia tales como notificaciones de tasa de balizas, diferentes notificaciones SNR, etc. El formato de cada uno de los diferentes tipos de notificaciones se identifica en la información de formato 5852 de las notificaciones DCCH, por ejemplo para cada tipo de notificación que asocia un número fijo de bits de información con diferentes patrones de bits posibles e interpretaciones de información transportadas por el patrón de bits correspondiente. La información de conjunto de notificaciones DCCH 5854 identifica diferentes agrupaciones de notificaciones asociadas con diferentes segmentos indexados en la estructura de comunicación de notificaciones DCCH recurrente. La información de conjuntos 5856 identifica para cada segmento DCCH indexado identificado por una entrada de información de tiempo correspondiente 5858 un conjunto de notificaciones comunicadas en el segmento y el orden de esas notificaciones en el segmento. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, un segmento DCCH a modo de ejemplo con valor de índice = 6 incluye una notificación de reducción de potencia de transmisión de enlace ascendente de 5 bits y una notificación de solicitud de segmento de canal de tráfico de enlace ascendente de 1 bit, mientras que un segmento DCCH con un valor de índice = 32 incluye una notificación de relación de señal a ruido delta de enlace descendente de 3 bits y una notificación de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente de 3 bits. (Véase la Figura 10).

La información de notificación DCCH inicial 5850 incluye información de formato 5851 e información de conjunto de notificaciones 5853. La información de formato 5851 incluye información que indica el formato de conjuntos de notificaciones iniciales que van a transmitirse. En algunas realizaciones, los formatos de las notificaciones iniciales, las agrupaciones y/o el número de notificaciones iniciales que van a transmitirse en un conjunto de notificaciones iniciales depende del momento en que va a transmitirse el conjunto de notificaciones iniciales, por ejemplo con respecto a una estructura de temporización de enlace ascendente recurrente. La información de conjunto de notificaciones 5853 incluye información que identifica varios conjuntos de notificaciones iniciales, por ejemplo el número de notificaciones, los tipos de notificaciones y la agrupación ordenada de notificaciones, por ejemplo asociadas con segmentos DCCH que van a comunicarse en el conjunto de notificaciones iniciales.

La información de identificación de estación base 5859 incluye información que identifica el punto de acoplamiento a estación base que está utilizándose por el terminal inalámbrico. La información de identificación de estación base 5859 incluye identificadores de punto de acoplamiento físico, por ejemplo identificadores de bloque de tono/portadora, de célula y de sector asociados con el punto de acoplamiento a estación base. En algunas realizaciones, al menos parte de la información de identificador de estación base se comunica a través de señales de baliza. La información de identificación de estación base incluye además información de dirección de estación base. La información de señal de acceso 5860 incluye señales de solicitud de acceso recibidas desde terminales inalámbricos, señales de respuesta de acceso enviadas al terminal inalámbrico, señales de temporización relacionadas con el acceso y señalización interna de estación base para activar el submódulo de interpretación de notificación inicial 5838 como respuesta a una transición desde el estado de acceso al estado operativo para un terminal inalámbrico. La información de señal de traspaso 5862 incluye información que pertenece a operaciones de traspaso incluyendo señalización de traspaso recibida desde otras estaciones base y señalización interna de estación base para activar el submódulo de interpretación de notificaciones iniciales 5838 como respuesta a una transición desde un estado OPERATIVO de WT de otra conexión a un estado OPERATIVO de WT con respecto a una conexión de punto de acoplamiento a la estación base 5800. La información de señalización de transición de modo 5864 incluye señales entre un terminal inalámbrico actualmente registrado y la estación base 5800 referentes a cambios de estado, por ejemplo un cambio desde el estado en espera al estado operativo, y señalización interna de estación base para activar el submódulo de interpretación de conjunto de notificaciones iniciales 5838 como respuesta a transiciones de estado, por ejemplo del modo en espera al modo operativo. Además, el módulo de transición de estado de WT registrado 5836 desactiva el submódulo de interpretación de conjunto de notificaciones de estructura de comunicación de notificaciones recurrente 5840 con respecto a un terminal inalámbrico como respuesta a algunos cambios de estado, por ejemplo una transición de terminal inalámbrico desde el estado OPERATIVO hasta uno de entre el estado en espera, suspendido o apagado.

La información de tiempo 5866 incluye información de tiempo actual, por ejemplo un periodo de tiempo de símbolo OFDM indexado en una estructura de temporización de enlace ascendente recurrente que está siendo utilizada por la estación base. La información de implementación de tonos lógicos DCCH actual 5868 incluye información que identifica los tonos DCCH lógicos de estación base que están actualmente en un modo DCCH de tono completo y los que están en un modo DCCH de tono dividido. La información de segmentos DCCH recibidos 5860 incluye información de segmentos DCCH recibidos correspondientes a una pluralidad de usuarios WT que tienen asignados actualmente tonos DCCH lógicos.

Los datos/información de WT 5872 incluyen una pluralidad de conjuntos de información de terminal inalámbrico (datos/información 5874 de WT1, ..., datos/información 5876 de WT N). Los datos/información 5874 de WT1 incluyen información de identificación 5886, información de modo 5888, información DCCH recibida 5880, información DCCH

5 procesada 5882 y datos de usuario 5884. La información DCCH recibida 5880 incluye información de conjunto de notificaciones recibidas iniciales 5892 e información de conjuntos de notificaciones recibidas de estructura de notificaciones recurrente 5894. La información DCCH procesada 5882 incluye información de conjunto de notificaciones iniciales interpretadas 5896 e información de conjuntos de notificaciones interpretadas de estructura recurrente 5898. La información de identificación 5886 incluye un identificador de registro de terminal inalámbrico asignado a estación base, información de direccionamiento asociada al WT1. En algunas ocasiones, la información de identificación 5886 incluye un identificador de estado operativo de WT, el identificador de estado operativo asociado con un tono lógico de canal DCCH que va a utilizarse por el terminal inalámbrico para comunicar señales de segmento DCCH. La información de modo 5888 incluye información que identifica el estado actual de WT1, por ejemplo estado suspendido, estado en espera, estado de acceso, estado operativo, en el proceso de un traspaso, etc., e información que califica adicionalmente el estado OPERATIVO, por ejemplo estado operativo DCCH de tono completo o estado operativo DCCH de tono dividido. Los datos de usuario 5884 incluyen información de segmento de canal de tráfico de enlace ascendente y/o de enlace descendente, por ejemplo datos de voz, datos de audio, datos de imágenes, datos de texto, datos de archivos, etc., que van a recibirse desde/comunicarse a un nodo homólogo de WT1 en una sesión de comunicaciones con el WT1.

15 La información de conjunto de notificaciones recibidas iniciales 5892 incluye un conjunto de información correspondiente a un segmento DCCH de WT1 que se comunicó utilizando un formato según una información de comunicación de notificaciones inicial 5850 y se interpreta por el módulo 5838 recuperando la información de conjunto de información de notificación inicial interpretada 5896. La información de conjunto de notificaciones recibidas de estructura de notificaciones recurrente 5894 incluye un conjunto de información correspondiente a un segmento DCCH de WT1 que se comunicó utilizando un formato según la información de estructura de comunicación de notificaciones de enlace ascendente recurrente 5848 y se interpreta por el módulo 5840 recuperando una información de conjunto de información de notificación recurrente interpretada 5898.

25 La Figura 59 que comprende la combinación de la Figura 59A, la Figura 59B y la Figura 59C es un diagrama de flujo 5900 de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un terminal inalámbrico según la presente invención. El procedimiento a modo de ejemplo comienza en la etapa 5901, donde el terminal inalámbrico se enciende y se inicializa. El funcionamiento avanza desde la etapa 5901 hasta las etapas 5902 y 5904. En la etapa 5902, el terminal inalámbrico realiza un seguimiento, de manera continua, del tiempo actual con relación a una planificación de comunicación de notificaciones DCCH recurrente de enlace ascendente y con relación a información de salto de tono de enlace ascendente. La información de tiempo 5906 se proporciona desde la etapa 5902 para utilizarse en otras etapas del procedimiento.

35 En la etapa 5904, el terminal inalámbrico recibe un identificador de estado operativo de estación base asociado con un tono lógico DCCH en una estructura de canal de enlace ascendente de un nodo de acceso que sirve como el punto de acoplamiento del terminal inalámbrico. El funcionamiento avanza desde la etapa 5904 hasta la etapa 5908. En la etapa 5908, el terminal inalámbrico recibe información que identifica si el terminal inalámbrico debe estar en un modo de funcionamiento DCCH de tono completo o en un modo de funcionamiento DCCH de tono dividido, identificando además dicha información que indica el modo de funcionamiento DCCH de tono dividido uno de entre una pluralidad de conjuntos de segmentos DCCH asociados con el tono lógico DCCH. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, en un modo DCCH de tono completo, un terminal inalámbrico tiene asignado un único tono DCCH lógico correspondiente a un conjunto recurrente de 40 segmentos DCCH indexados en una estructura de canal de enlace ascendente, pero en un modo de funcionamiento de tono dividido, un terminal inalámbrico tiene asignado un único tono DCCH lógico el cual está compartido en el tiempo, de manera que el terminal inalámbrico recibe un conjunto de 13 segmentos indexados en una estructura de canal de enlace ascendente recurrente y otros dos terminales inalámbricos pueden tener asignado cada uno un conjunto diferente de 13 segmentos en la estructura de canal de enlace ascendente. En algunas realizaciones, la información comunicada en las etapas 5904 y 5908 se comunican en el mismo mensaje. El funcionamiento avanza desde la etapa 5908 hasta la etapa 5910.

50 En la etapa 5910, el terminal inalámbrico avanza hasta la etapa 5912 si el terminal inalámbrico ha determinado que está en el modo DCCH de tono completo, mientras que el funcionamiento avanza hasta la etapa 5914 si el terminal inalámbrico ha determinado que está en el modo DCCH de tono dividido.

55 En la etapa 5912, el terminal inalámbrico identifica segmentos de comunicación DCCH asignados al terminal inalámbrico utilizando información de tiempo 5906 y el tono DCCH lógico identificado. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, para cada ranura de baliza, el terminal inalámbrico identifica un conjunto de 40 segmentos DCCH indexados correspondientes a un tono DCCH lógico asignado. El funcionamiento avanza desde la etapa 5912 hasta la etapa 5916 para cada segmento de comunicaciones identificado. En la etapa 5916, el terminal inalámbrico que utiliza información de tiempo 5906, el valor indexado del segmento DCCH en la estructura recurrente, e información almacenada que asocia conjuntos de tipos de notificación con cada segmento indexado, identifica un conjunto de tipos de notificación que van a comunicarse en el segmento de comunicaciones DCCH. El funcionamiento avanza desde la etapa 5916 hasta la etapa 5924 a través del nodo de conexión A 5920.

65 En la etapa 5924, el terminal inalámbrico comprueba si alguno de los tipos de notificación identificados en la etapa 5916 incluye una notificación flexible. Si alguno de los tipos de notificación identificados indica una notificación flexible, entonces el funcionamiento avanza desde la etapa 5924 hasta la etapa 5928; en caso contrario, el funcionamiento

avanza desde la etapa 5924 hasta la etapa 5926.

En la etapa 5926, el terminal inalámbrico, para cada notificación de información de tipo fijo del segmento, mapea la información que va a transmitirse con un número fijo de bits de información correspondientes al tamaño de notificación, dictaminándose dicho tipo fijo de notificaciones de información por una planificación de comunicación de notificaciones. El funcionamiento avanza desde la etapa 5926 hasta la etapa 5942.

En la etapa 5928, el terminal inalámbrico selecciona de entre una pluralidad de tipos de notificación de información de tipo fijo el tipo de notificación que se incluirá como un cuerpo de notificación flexible. La etapa 5928 incluye la subetapa 5930. En la subetapa 5930, el terminal inalámbrico realiza la selección en función de una operación de priorización de notificaciones. La subetapa 5930 incluye la subetapa 5932 y la 5934. En la subetapa 5932, el terminal inalámbrico considera la cantidad de datos de enlace ascendente puestos en cola para su comunicación al nodo de acceso, por ejemplo el retraso acumulado en una pluralidad de colas de solicitudes, y al menos una medición de interferencia de señal, por ejemplo una notificación de tasa de balizas. En la subetapa 5934, el terminal inalámbrico determina una cantidad de cambio en información notificada anteriormente en al menos una notificación, por ejemplo un cambio medido en un nivel de saturación de enlace descendente de notificación SNR de ruido propio. El funcionamiento avanza desde la etapa 5928 hasta la etapa 5936.

En la etapa 5936, el terminal inalámbrico codifica el tipo de notificación de cuerpo flexible en un identificador de tipo, por ejemplo un identificador de cuerpo de notificación flexible de dos bits. El funcionamiento avanza desde la etapa 5936 hasta la etapa 5938. En la etapa 5938, el terminal inalámbrico mapea la información que va a transportarse en el cuerpo de notificación flexible según el tipo de notificación seleccionado con un número de bits de información correspondientes al tamaño de cuerpo de notificación flexible. El funcionamiento avanza desde la etapa 5938 hasta la etapa 5940 o hasta la etapa 5942. La etapa 5940 es una etapa opcional, incluida en algunas realizaciones. En la etapa 5940, para cada notificación de información de tipo fijo del segmento además de la notificación flexible, se mapea la información que va a transportarse con un número fijo de bits de información correspondientes al tamaño de notificación. El funcionamiento avanza desde la etapa 5940 hasta la etapa 5942. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un segmento DCCH que incluye una notificación flexible, en el modo de tono completo, utiliza el número total de bits de información comunicados por el segmento para sí mismo, por ejemplo el segmento transporta 6 bits de información; 2 bits se utilizan para identificar el tipo de notificación y 4 bits se utilizan para transportar el cuerpo de la notificación. En una realización de este tipo no se lleva a cabo la etapa 5940. En algunas otras realizaciones, el número total de bits transportados por un segmento DCCH en el modo DCCH de tono completo es mayor que el número de bits representados por la notificación flexible y la etapa 5940 se incluye para utilizar los bits de información restantes del segmento. Por ejemplo, el segmento transporta un total de 7 bits de información, 6 de los cuales se utilizan por la notificación flexible y 1 se utiliza para una notificación fija de solicitud de tráfico de enlace ascendente de un bit de información.

En la etapa 5942, el terminal inalámbrico lleva a cabo operaciones de codificación y modulación para generar un conjunto de símbolos de modulación para representar la una o más notificaciones que van a comunicarse en el segmento DCCH. El funcionamiento avanza desde la etapa 5942 hasta la etapa 5944. En la etapa 5944, el terminal inalámbrico, para cada símbolo de modulación del conjunto de símbolos de modulación generados determina, utilizando información de tiempo 5906 e información de salto de tono, el tono físico a utilizar para transportar el símbolo de modulación. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, cada segmento DCCH corresponde a 21 símbolos de tono OFDM, utilizándose cada símbolo de tono para transportar un símbolo de modulación QPSK, correspondiendo cada uno de los 21 símbolos de tono OFDM al mismo tono DCCH lógico; sin embargo, debido al salto de tono de enlace ascendente, 7 símbolos de tono OFDM en un primer conjunto de siete periodos de tiempo de símbolos OFDM sucesivos corresponden a un primer tono físico, un segundo conjunto de siete símbolos de tono OFDM en un segundo conjunto de siete periodos de tiempo de símbolos OFDM sucesivos corresponde a un segundo tono físico, y un tercer conjunto de siete periodos de tiempo de símbolos OFDM sucesivos corresponde a un tercer tono físico, siendo el primer, el segundo y el tercer tono físico diferentes. El funcionamiento avanza desde la etapa 5944 hasta la etapa 5946. En la etapa 5946, el terminal inalámbrico transmite cada símbolo de modulación del segmento DCCH utilizando el tono físico determinado correspondiente.

Volviendo a la etapa 5914, en la etapa 5914 el terminal inalámbrico identifica segmentos de comunicación DCCH asignados al terminal inalámbrico utilizando información de tiempo 5906, el tono DCCH lógico identificado y la información que identifica el conjunto entre la pluralidad de conjuntos de segmentos DCCH. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, para cada ranura de baliza, el terminal inalámbrico identifica un conjunto de 13 segmentos DCCH indexados correspondientes al tono DCCH lógico asignado. El funcionamiento avanza desde la etapa 5914 hasta la etapa 5918 para cada segmento de comunicación DCCH identificado. En la etapa 5918, el terminal inalámbrico que utiliza la información de tiempo 5906, el valor indexado del segmento DCCH en la estructura recurrente, y la información almacenada que asocia conjuntos de tipos de notificación con cada segmento indexado, identifica un conjunto de tipos de notificación que van a comunicarse en el segmento de comunicaciones DCCH. El funcionamiento avanza desde la etapa 5916 hasta la etapa 5948 a través del nodo de conexión B 5922.

En la etapa 5948, el terminal inalámbrico comprueba si alguno de los tipos de notificación identificados en la etapa 5918 incluye una notificación flexible. Si alguno de los tipos de notificación identificados indica una notificación flexible, entonces el funcionamiento avanza desde la etapa 5948 hasta la etapa 5952; en caso contrario, el funcionamiento

avanza desde la etapa 5948 hasta la etapa 5950.

En la etapa 5950, el terminal inalámbrico, para cada notificación de información de tipo fijo del segmento, mapea la información que va a transmitirse con un número fijo de bits de información correspondientes al tamaño de notificación, dictaminándose dicho tipo fijo de notificaciones de información por una planificación de comunicación de notificaciones. El funcionamiento avanza desde la etapa 5950 hasta la etapa 5966.

En la etapa 5952, el terminal inalámbrico selecciona de entre una pluralidad de tipos de notificación de información de tipo fijo el tipo de notificación que se incluirá como un cuerpo de notificación flexible. La etapa 5952 incluye la subetapa 5954. En la subetapa 5954, el terminal inalámbrico realiza la selección en función de una operación de priorización de notificaciones. La subetapa 5954 incluye la subetapa 5956 y la 5958. En la subetapa 5956, el terminal inalámbrico considera la cantidad de datos de enlace ascendente puestos en cola para su comunicación al nodo de acceso, por ejemplo el retraso acumulado en una pluralidad de colas de solicitudes, y al menos una medición de interferencia de señal, por ejemplo una notificación de tasa de balizas. En la subetapa 5958, el terminal inalámbrico determina una cantidad de cambio en información notificada anteriormente en al menos una notificación, por ejemplo un cambio medido en un nivel de saturación de enlace descendente de notificación SNR de ruido propio. El funcionamiento avanza desde la etapa 5952 hasta la etapa 5960.

En la etapa 5960, el terminal inalámbrico codifica el tipo de notificación de cuerpo flexible en un identificador de tipo, por ejemplo un identificador de cuerpo de notificación flexible de un bit. El funcionamiento avanza desde la etapa 5960 hasta la etapa 5962. En la etapa 5962, el terminal inalámbrico mapea la información que va a transportarse en el cuerpo de notificación flexible según el tipo de notificación seleccionado con un número de bits de información correspondientes al tamaño de cuerpo de notificación flexible. El funcionamiento avanza desde la etapa 5962 hasta la etapa 5964 o hasta la etapa 5966. La etapa 5964 es una etapa opcional, incluida en algunas realizaciones. En la etapa 5964, para cada notificación de información de tipo fijo del segmento además de la notificación flexible, se mapea la información que va a transportarse con un número fijo de bits de información correspondientes al tamaño de notificación. El funcionamiento avanza desde la etapa 5964 hasta la etapa 5966. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un segmento DCCH que incluye una notificación flexible, en el modo de tono dividido, utiliza el número total de bits de información comunicados por el segmento para sí mismo, y en una realización de este tipo no se lleva a cabo la etapa 5964. En otras realizaciones, el número total de bits transportados por un segmento DCCH en el modo DCCH de tono dividido es mayor que el número de bits representados por la notificación flexible y la etapa 5940 se incluye para utilizar los bits de información restantes del segmento. Por ejemplo, el segmento transporta un total de 8 bits de información, 6 de los cuales se utilizan por la notificación flexible, 1 bit de información se utiliza para una notificación fija de solicitud de tráfico de enlace ascendente de un bit de información y 1 bit de información se utiliza para otro tipo de notificación predeterminado. En algunas realizaciones, el tamaño del cuerpo de la notificación flexible varía según diferentes selecciones del tipo de notificación que va a transportarse por la notificación flexible, por ejemplo una solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente de 4 bits o una notificación de reducción de potencia de transmisión de enlace ascendente de cinco bits, y el resto de los bits disponibles en el segmento pueden asignarse a tipos predeterminados de notificaciones fijas, por ejemplo de 1 ó 2 bits.

En la etapa 5966, el terminal inalámbrico lleva a cabo operaciones de codificación y modulación para generar un conjunto de símbolos de modulación para representar la una o más notificaciones que van a comunicarse en el segmento DCCH. El funcionamiento avanza desde la etapa 5966 hasta la etapa 5968. En la etapa 5968, el terminal inalámbrico, para cada símbolo de modulación del conjunto de símbolos de modulación generados determina, utilizando información de tiempo 5906 e información de salto de tono, el tono físico a utilizar para transportar el símbolo de modulación. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, cada segmento DCCH corresponde a 21 símbolos de tono OFDM, utilizándose cada símbolo de tono para transportar un símbolo de modulación QPSK, correspondiendo cada uno de los 21 símbolos de tono OFDM al mismo tono DCCH lógico; sin embargo, debido al salto de tono de enlace ascendente, 7 símbolos de tono OFDM en un primer conjunto de siete periodos de tiempo de símbolos OFDM sucesivos corresponden a un primer tono físico, un segundo conjunto de siete símbolos de tono OFDM en un segundo conjunto de siete periodos de tiempo de símbolos OFDM sucesivos corresponde a un segundo tono físico, y un tercer conjunto de siete periodos de tiempo de símbolos OFDM sucesivos corresponde a un tercer tono físico, determinándose el primer, el segundo y el tercer tono físico según la información de salto de tono y pudiendo ser diferentes. El funcionamiento avanza desde la etapa 5968 hasta la etapa 5970. En la etapa 5970, el terminal inalámbrico transmite cada símbolo de modulación del segmento DCCH utilizando el tono físico determinado correspondiente.

La Figura 60 es un diagrama de flujo 6000 de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer funcionar un terminal inalámbrico para proporcionar información de potencia de transmisión a una estación base según la presente invención. El funcionamiento comienza en la etapa 6002. Por ejemplo, el terminal inalámbrico puede haberse encendido anteriormente, haber establecido una conexión con una estación base, haber pasado al estado de funcionamiento OPERATIVO y habérsele asignado segmentos de canal de control de control dedicado para su utilización en el modo de funcionamiento DCCH de tono completo o de tono dividido. En algunas realizaciones, el modo de funcionamiento DCCH de tono completo es un modo en el que el terminal inalámbrico tiene dedicado un canal de tono lógico único utilizado para segmentos DCCH que no se comparten con otros terminales inalámbricos, mientras que en algunas realizaciones el modo de funcionamiento DCCH de tono dividido es un modo en el que el terminal inalámbrico tiene dedicada una parte de un canal DCCH de tono lógico único que puede asignarse para utilizarse de manera compartida en el tiempo con otro

terminal o terminales inalámbricos. El funcionamiento avanza desde la etapa de inicio 6002 hasta la etapa 6004.

En la etapa 6004, el terminal inalámbrico genera una notificación de potencia que indica una relación de una potencia de transmisión máxima del terminal inalámbrico con respecto a la potencia de transmisión de una señal de referencia que tiene un nivel de potencia conocido para el terminal inalámbrico en un instante de tiempo correspondiente a la notificación de potencia. En algunas realizaciones, la notificación de potencia es una notificación de reducción, por ejemplo una notificación de reducción de potencia de transmisión de terminal inalámbrico, que indica un valor en dB. En algunas realizaciones, el valor máximo de potencia de transmisión depende de una capacidad de potencia de salida del terminal inalámbrico. En algunas realizaciones, la potencia de transmisión máxima se especifica mediante una regulación gubernamental que limita el nivel máximo de potencia de salida del terminal inalámbrico. En algunas realizaciones, la señal de referencia se controla por el terminal inalámbrico en función de al menos una señal de control de nivel de potencia en bucle cerrado recibida desde una estación base. En algunas realizaciones, la señal de referencia es una señal de información de control transmitida a través de un canal de control dedicado hasta la estación base. En algunas realizaciones, la señal de referencia se mide para el nivel de potencia recibido por la estación base a la que se transmite. En varias realizaciones, el canal de control dedicado es un canal de control de tono único que corresponde a un único tono lógico dedicado al terminal inalámbrico para utilizarse en la transmisión de información de control. En varias realizaciones, la notificación de potencia es una notificación de potencia correspondiente a un único instante de tiempo. En algunas realizaciones, la señal de referencia conocida es una señal transmitida en el mismo canal que la notificación de potencia, por ejemplo el mismo canal DCCH. En varias realizaciones, el instante de tiempo al que corresponde una notificación de potencia generada tiene un desfase conocido con respecto al inicio de un segmento de comunicación, por ejemplo un segmento DCCH, en el que se transmite dicha notificación de potencia. La etapa 6004 incluye la subetapa 6006, la subetapa 6008, la subetapa 6010 y la subetapa 6012.

En la subetapa 6006, el terminal inalámbrico lleva a cabo una operación de resta que incluye restar una potencia de transmisión por tono de un canal de control dedicado de enlace ascendente en dBm respecto a una potencia de transmisión máxima de terminal inalámbrico en dBm. El funcionamiento avanza desde la subetapa 6006 hasta la subetapa 6008. En la subetapa 6008, el terminal inalámbrico avanza hasta diferentes subetapas dependiendo de si el terminal inalámbrico está en un modo de funcionamiento DCCH de tono completo o en un modo de funcionamiento DCCH de tono dividido. Si el terminal inalámbrico está en el modo de funcionamiento DCCH de tono completo, el funcionamiento avanza desde la subetapa 6008 hasta la subetapa 6010. Si el terminal inalámbrico está en el modo de funcionamiento DCCH de tono dividido, el funcionamiento avanza desde la subetapa 6008 hasta la subetapa 6012. En la subetapa 6010, el terminal inalámbrico genera una notificación de potencia según un primer formato, por ejemplo una notificación de potencia de 5 bits de información. Por ejemplo, el resultado de la subetapa 6006 se compara con una pluralidad de niveles diferentes, correspondiendo cada nivel a un patrón de 5 bits diferente, el nivel más aproximado al resultado de la subetapa 6006 se selecciona para la notificación y el patrón de bits correspondiente a ese nivel se utiliza para la notificación. En una realización a modo de ejemplo, los niveles oscilan entre 6,5 dB y 40 dB. (Véase la Figura 26). En la subetapa 6012, el terminal inalámbrico genera una notificación de potencia según un segundo formato, por ejemplo una notificación de potencia de 4 bits de información. Por ejemplo, el resultado de la subetapa 6006 se compara con una pluralidad de niveles diferentes, correspondiendo cada nivel a un patrón de 4 bits diferente, el nivel más aproximado al resultado de la subetapa 6006 se selecciona para la notificación y el patrón de bits correspondiente a ese nivel se utiliza para la notificación. En una realización a modo de ejemplo, los niveles oscilan entre 6dB y 36 dB. (Véase la Figura 35). El funcionamiento avanza desde la etapa 6004 hasta la etapa 6014.

En la etapa 6014, el terminal inalámbrico se hace funcionar para transmitir la notificación de potencia generada a una estación base. La etapa 6014 incluye las subetapas 6016, 6018, 6020, 6022 y 6028. En la subetapa 6016, el terminal inalámbrico avanza hasta diferentes subetapas dependiendo de si el terminal inalámbrico está en un modo de funcionamiento DCCH de tono completo o en un modo de funcionamiento DCCH de tono dividido. Si el terminal inalámbrico está en un modo de funcionamiento DCCH de tono completo, el funcionamiento avanza desde la subetapa 6016 hasta la subetapa 6018. Si el terminal inalámbrico está en el modo de funcionamiento DCCH de tono dividido, el funcionamiento avanza desde la subetapa 6016 hasta la subetapa 6020.

En la subetapa 6018, el terminal inalámbrico combina la notificación de potencia generada con un bit/bits de información adicional(es), por ejemplo 1 bit de información adicional, y codifica conjuntamente el conjunto de bits de información combinados, por ejemplo un conjunto de 6 bits de información, para generar un conjunto de símbolos de modulación para un segmento DCCH, por ejemplo un conjunto de 21 símbolos de modulación. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el bit de información adicional es una notificación de solicitud de recurso de canal de tráfico de enlace ascendente de un único bit de información. En la subetapa 6020, el terminal inalámbrico combina la notificación de potencia generada con un bit/bits de información adicional(es), por ejemplo, 4 bits de información adicionales, y codifica conjuntamente el conjunto de bits de información combinados, por ejemplo un conjunto de 8 bits de información, para generar un conjunto de símbolos de modulación para un segmento DCCH, por ejemplo un conjunto de 21 símbolos de modulación. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el conjunto de 4 bits de información adicionales es una notificación de solicitud de recurso de canal de tráfico de enlace ascendente de 4 bits de información. El funcionamiento avanza desde la subetapa 6018 o la subetapa 6020 hasta la subetapa 6022.

En la subetapa 6022, el terminal inalámbrico determina el tono OFDM único utilizado durante cada uno de una pluralidad de periodos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM consecutivos para el segmento DCCH. La subetapa 6022

5 incluye la subetapa 6024 y la subetapa 6026. En la subetapa 6024, el terminal inalámbrico determina el tono lógico de canal DCCH asignado al terminal inalámbrico, y en la subetapa 6026 el terminal inalámbrico determina un tono físico al que corresponde el tono lógico de canal DCCH en diferentes instantes de tiempo basándose en la información de salto de tono. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un segmento DCCH a modo de ejemplo corresponde a un único tono lógico de canal DCCH y el segmento DCCH incluye 21 símbolos de tono OFDM, un símbolo de tono OFDM para cada uno de los 21 intervalos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM consecutivos, el mismo tono físico utilizado para un primer conjunto de siete, un segundo tono físico utilizado para un segundo conjunto de siete y un tercer tono físico utilizado para un tercer conjunto de siete. El funcionamiento avanza desde la subetapa 6022 hasta la subetapa 6028. En la subetapa 6028, el terminal inalámbrico, para cada periodo de tiempo de transmisión de símbolos OFDM, correspondiente al segmento DCCH, transmite un símbolo de modulación del conjunto de símbolos de modulación generados utilizando el tono físico determinado para ese instante de tiempo.

15 El funcionamiento avanza desde la etapa 6014 hasta la etapa 6004, donde el terminal inalámbrico procede a generar otra notificación de potencia. En algunas realizaciones, la notificación de potencia se transmite dos veces durante cada ciclo recurrente de una estructura de comunicación de notificaciones de canal de control dedicado utilizada para controlar la transmisión de información de control mediante el terminal inalámbrico. En algunas realizaciones, la notificación de potencia se transmite por término medio al menos una vez cada 500 periodos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM, pero por término medio a intervalos separados por al menos 200 intervalos de tiempo de transmisión de símbolos.

20 A continuación se describirán varias características de una realización a modo de ejemplo según la presente invención. El terminal inalámbrico (WT) utiliza una ULRQST1, una ULRQST3 o una ULRQST4 para notificar el estado de las colas de trama MAC en el transmisor de WT.

25 El transmisor de WT mantiene colas de tramas MAC, las cuales almacenan de manera intermedia las tramas MAC que van a transmitirse a través del enlace. Las tramas MAC se convierten a partir de las tramas LLC, las cuales se forman a partir de paquetes de protocolos de capa superior. Un paquete de datos de usuario de enlace ascendente pertenece a uno de 4 grupos de solicitudes. Un paquete está asociado con un grupo de solicitudes particular. Si el paquete pertenece a un grupo de solicitudes, entonces cada una de las tramas MAC de ese paquete también pertenece a ese grupo de solicitudes.

30 El WT notifica el número de tramas MAC en los 4 grupos de solicitudes que el WT puede tratar de transmitir. En el protocolo ARQ, esas tramas MAC están marcadas como "nuevas" o como "a retransmitir".

35 El WT mantiene un vector de cuatro elementos  $N[0:3]$  para  $k = 0:3$ .  $N[k]$  representa el número de tramas MAC que el WT pretende transmitir en el grupo de solicitudes  $k$ . El WT notifica la información acerca de  $N[0:3]$  al sector de estación base (BSS) para que el BSS pueda utilizar la información en un algoritmo de planificación de enlace ascendente (UL) para determinar la asignación de segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente (UL.TCH).

40 El WT utiliza una ULRQST1 para notificar  $N[0] + N[1]$  según la Tabla 6100 de la Figura 61.

45 En un momento dado, el WT utiliza solamente un diccionario de solicitudes. Cuando el WT acaba de pasar al estado ACTIVO, el WT utiliza el diccionario de solicitudes por defecto. Para cambiar el diccionario de solicitudes, el WT y el BSS utilizan un protocolo de configuración de capa superior. Cuando el WT pasa del estado OPERATIVO al estado EN\_ESPERA, el WT conserva el último diccionario de solicitudes utilizado en el estado OPERATIVO, de manera que cuando el WT pasa posteriormente del estado EN\_ESPERA al estado OPERATIVO, el WT sigue utilizando el mismo diccionario de solicitudes hasta que el diccionario de solicitudes se cambie de manera explícita. Sin embargo, si el WT sale del estado ACTIVO, entonces se borra la memoria del último diccionario de solicitudes utilizado.

50 Para determinar una ULRQST3 o una ULRQST4, el WT calcula en primer lugar los dos parámetros siguientes, 'y' y 'z', y después utiliza uno de los siguientes diccionarios. Denote  $x$  el valor (en dB) de la notificación de reducción de potencia de transmisión de enlace ascendente de 5 bits (ULTXBF5) más reciente, y  $b_0$  el valor (en dB) de la notificación genérica de tasa de balizas de enlace descendente de 4 bits (DLBNR4) más reciente. El WT determina además un valor  $b$  de notificación DLBNR4 genérica ajustada, de la siguiente manera:  $b = b_0 - \text{DesfaseAsignaciónRápidaVelocidadTCHul}$ , donde el signo menos está definido en el sentido de los dB. El sector de estación base difunde el valor de DesfaseAsignaciónRápidaVelocidadTCHul en un canal de difusión de enlace descendente. El WT utiliza DesfaseAsignaciónRápidaVelocidadTCHul igual a 0 dB hasta que el WT reciba el valor desde el canal de difusión.

60 Dados 'x' y 'b', el WT determina 'y' y 'z' como los de la primera fila de la tabla 6200 de la Figura 62 para los que se satisface la condición de la primera columna. Por ejemplo, si  $x = 17$  y  $b = 3$ , entonces  $z = \min(4, N_{\max})$  e  $y = 1$ . Denote  $R_{\max}$  la opción de velocidad más alta que el WT puede soportar, y  $N_{\max}$  el número de tramas MAC de esa opción de velocidad más alta.

65 El WT utiliza una ULRQST3 o una ULRQST4 para notificar los  $N[0:3]$  reales de las colas de tramas MAC según un diccionario de solicitudes. Un diccionario de solicitudes está identificado por un número de referencia de diccionario de solicitudes (RD).

Los diccionarios de solicitudes a modo de ejemplo muestran que cualquier notificación ULRQST4 o ULRQST3 puede no incluir completamente los  $N[0:3]$  reales. Una notificación es, en efecto, una versión cuantificada de los  $N[0:3]$  reales. Una pauta general es que el WT debe enviar una notificación para minimizar la discrepancia entre las colas de tramas MAC notificadas y las reales en primer lugar para los grupos de solicitudes 0 y 1, después para el grupo de solicitudes 2, y finalmente para el grupo de solicitudes 3. Sin embargo, el WT tiene la flexibilidad de determinar una notificación que beneficie en gran medida al WT. Por ejemplo, cuando el WT está utilizando el diccionario de solicitudes 2, el WT puede utilizar una ULRQST4 para notificar  $N[1] + N[3]$  y utilizar una ULRQST3 para notificar  $N[2]$ . Además, si una notificación está directamente relacionada con un subconjunto de grupos de solicitudes según el diccionario de solicitudes, esto no implica automáticamente que las colas de tramas MAC de un grupo de solicitudes restante estén vacías. Por ejemplo, si una notificación indica que  $N[2] = 1$ , entonces esto no tiene por qué implicar automáticamente que  $N[0] = 0$ , que  $N[1] = 0$  o que  $N[3] = 0$ .

La Tabla 6300 de la Figura 63 y la Tabla 6400 de la Figura 64 definen un diccionario de solicitudes a modo de ejemplo con el número de referencia RD igual a 0. Defínase  $d_{123} = \text{redondear por exceso}((N[1] + N[2] + N[3] - N_{123,\min})/(y \cdot g))$ , donde  $N_{123,\min}$  y  $g$  son variables determinadas por la notificación ULRQST4 más reciente como para la Tabla 6300.

La Tabla 6500 de la Figura 65 y la Tabla 6600 de la Figura 66 definen un diccionario de solicitudes a modo de ejemplo con el número de referencia RD igual a 1.

La Tabla 6700 de la Figura 67 y la Tabla 6800 de la Figura 68 definen un diccionario de solicitudes a modo de ejemplo con el número de referencia RD igual a 2.

La Tabla 6900 de la Figura 69 y la Tabla 7000 de la Figura 70 definen un diccionario de solicitudes a modo de ejemplo con el número de referencia RD igual a 3.

La Figura 71 es un dibujo de un terminal inalámbrico 7100 a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo móvil, implementado según la presente invención y que utiliza procedimientos de la presente invención. El WT 7100 a modo de ejemplo puede ser cualquiera de los terminales inalámbricos del sistema a modo de ejemplo de la Figura 1. El WT 7100 a modo de ejemplo puede ser cualquiera de los WT 136, 138, 144, 146, 152, 154, 168, 170, 172, 174, 176 y 178 del sistema 100 a modo de ejemplo de la Figura 1. El terminal inalámbrico 7100 a modo de ejemplo incluye un módulo receptor 7102, un módulo transmisor 7104, un procesador 7106, dispositivos de E/S de usuario 7108 y una memoria 7110 acoplados entre sí mediante un bus 7112 a través del cual los diversos elementos pueden intercambiar datos e información.

La memoria 7110 incluye rutinas 7118 y datos/información 7120. El procesador 7106, por ejemplo una CPU, ejecuta las rutinas 7118 y utiliza los datos/información 7120 de la memoria 7110 para controlar el funcionamiento del terminal inalámbrico 7100 e implementar procedimientos de la presente invención.

El módulo receptor 7102, por ejemplo un receptor OFDM, está acoplado a una antena de recepción 7103 a través de la cual el terminal inalámbrico 7100 recibe señales de enlace descendente desde las estaciones base. El módulo receptor 7102 incluye un descodificador 7114 que descodifica al menos algunas de las señales de enlace descendente recibidas. El módulo transmisor 7104, por ejemplo un transmisor OFDM, está acoplado a una antena de transmisión 7105 a través de la cual el terminal inalámbrico 7100 transmite señales de enlace ascendente a las estaciones base. El módulo transmisor 7104 se utiliza para transmitir una pluralidad de tipos diferentes de notificaciones fijas utilizando segmentos de canal de control dedicado de enlace ascendente dedicados al terminal inalámbrico. El módulo transmisor 7104 también se utiliza para transmitir notificaciones flexibles utilizando segmentos de canal de control dedicado de enlace ascendente dedicados al terminal inalámbrico, teniendo los segmentos DCCH de enlace ascendente que incluyen una notificación flexible el mismo tamaño que al menos algunos de los segmentos DCCH de enlace ascendente que incluyen notificaciones de tipo fijo y que no incluyen una notificación flexible. El módulo transmisor 7104 incluye un codificador 7116 que se utiliza para codificar al menos algunas de las señales de enlace ascendente antes de su transmisión. En algunas realizaciones, cada segmento de enlace ascendente de canal de control dedicado individual se codifica independientemente de otros segmentos de enlace ascendente de canal de control dedicado. En varias realizaciones, el transmisor y el receptor utilizan la misma antena.

Los dispositivos de E/S de usuario 7108, por ejemplo un micrófono, un teclado, un teclado numérico, interruptores, una cámara, un altavoz, un dispositivo de visualización, etc., se utilizan para introducir/proporcionar datos de usuario, controlar las aplicaciones y controlar el funcionamiento del terminal inalámbrico, por ejemplo permitiendo que un usuario del WT 7100 inicie una sesión de comunicaciones.

Las rutinas 7118 incluyen una rutina de comunicaciones 7122 y rutinas de control de terminal inalámbrico 7124. La rutina de comunicaciones 7122 implementa varios protocolos de comunicaciones utilizados por el terminal inalámbrico 7100. Las rutinas de control de terminal inalámbrico 7124 incluyen un módulo de control de notificaciones de tipo fijo 7126, un módulo de control de notificaciones de tipo flexible 7128, un módulo de salto de tono de enlace ascendente 7130, un módulo identificador 7132 y un módulo de codificación 7134.

El módulo de control de notificaciones de tipo fijo 7126 controla la transmisión de una pluralidad de tipos diferentes de

notificaciones de información de tipo fijo según una planificación de comunicación de notificaciones, dichas notificaciones de información de tipo fijo siendo de un tipo dictaminado por la planificación de comunicación de notificaciones.

5 El módulo de control de notificaciones de tipo flexible 7128 controla la transmisión de notificaciones flexibles en momentos predeterminados en la planificación de comunicación de notificaciones, dichas notificaciones de tipo flexible siendo de tipos de notificación seleccionados por el módulo de control de notificaciones flexibles a partir de una pluralidad de notificaciones que pueden notificarse utilizando una notificación flexible. El módulo de control de notificaciones flexibles 7128 incluye un módulo de priorización de notificaciones 7136. El módulo de priorización de notificaciones 7136 tiene en cuenta la cantidad de datos de enlace ascendente puestos en cola para su comunicación a la estación base y al menos una medición de interferencia de señal cuando se determina cuál de una pluralidad de notificaciones alternativas debe comunicarse en una notificación flexible. El módulo de priorización de notificaciones 7138 incluye además un módulo de determinación de cambios 7138 que determina una cantidad de cambio en información notificada anteriormente en al menos una notificación. Por ejemplo, si el módulo de determinación de cambios 7138 determina que el valor del nivel de saturación de SNR indicativo del ruido propio del WT no ha cambiado significativamente desde el último valor notificado, pero la demanda de recursos de canal de tráfico de enlace ascendente ha aumentado significativamente desde la última solicitud notificada, el terminal inalámbrico 7100 puede optar por utilizar la notificación flexible para comunicar una notificación de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente en lugar de un nivel de saturación de notificación SNR.

20 El módulo de salto de tono de enlace ascendente 7130 determina, basándose en información de salto de tono almacenada, para fines de transmisión, el tono físico correspondiente al tono lógico de canal DCCH asignado en diferentes instantes de tiempo con relación a la transmisión de segmentos dedicados. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, un segmento DCCH corresponde a tres retardos programados, utilizando cada retardo programado el mismo tono físico para siete intervalos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM sucesivos; sin embargo, el tono físico asociado con los diferentes retardos programados se determina mediante la información de salto de tono y puede ser diferente.

30 El módulo identificador 7132 genera identificadores de notificación de tipo flexible que van a comunicarse con notificaciones flexibles, indicando los identificadores de tipo de notificación comunicados con una notificación flexible individual el tipo de notificación flexible que está comunicándose. En varias realizaciones, el módulo identificador 7132 genera una notificación que indica el tipo de notificación flexible que corresponde al identificador de tipo de notificación. En esta realización a modo de ejemplo, una notificación de tipo flexible individual se comunica en el mismo segmento DCCH con el identificador de tipo de notificación correspondiente. En esta realización a modo de ejemplo, el módulo identificador 7132 no se utiliza para notificaciones de tipo fijo ya que hay un entendimiento predeterminado entre la estación base y el terminal inalámbrico en lo que se refiere al tipo de notificación fija que está comunicándose en función de la posición de la notificación fija en la estructura de comunicación de notificaciones recurrente.

40 El módulo de codificación 7134 codifica conjuntamente un identificador de notificación flexible individual y una notificación flexible correspondiente en una única unidad de codificación correspondiente al segmento de comunicaciones DCCH en el que se transmiten. En algunas realizaciones, el módulo de codificación 7134 funciona junto con el codificador 7116.

45 Los datos/información 7120 incluyen información de usuario/dispositivo/sesión/recurso 7140, datos/información de sistema 7142, notificación de tipo fijo generada 1 7144, ..., notificación de tipo fijo generada n 7146, tipo seleccionado de notificación flexible 7148, notificación flexible generada 7150, identificador de tipo de notificación flexible 7152, información de segmento DCCH codificado 7154, información de canal DCCH 7156 que incluye información de tono lógico asignado 7158, información de identificación de estación base 7160, información de identificación de terminal 7162, información de temporización 7164, cantidad de datos de enlace ascendente puestos en cola 7166, información de interferencia de señal 7168 e información de cambio de notificación 7170. La información de tono lógico asignado 7158 identifica un único tono lógico de canal de control dedicado de enlace ascendente asignado a estación base que se utilizará por el WT 7100 para comunicar señales de segmento DCCH de enlace ascendente que transportan notificaciones fijas y flexibles. En algunas realizaciones, el tono lógico único DCCH asignado está asociado con un identificador de estado OPERATIVO asignado a estación base.

55 La información de usuario/dispositivo/sesión/recurso 7140 incluye información que pertenece a sesiones de comunicación, por ejemplo información de nodo homólogo, información de direccionamiento, información de encaminamiento, información de estado e información de recurso que identifica recursos de enlace aéreo de enlace ascendente y de enlace descendente, por ejemplo segmentos, asignados al WT 7100. El tipo fijo generado de notificación 1 7144 es una notificación de tipo fijo correspondiente a uno de la pluralidad de tipos fijos de notificaciones soportadas por el WT 7100 y se ha generado utilizando información de notificación de tipo fijo 7188. El tipo fijo generado de notificación n 7146 es una notificación de tipo fijo correspondiente a uno de la pluralidad de tipos fijos de notificaciones soportadas por el WT 7100 y se ha generado utilizando información de notificación de tipo fijo 7188. El tipo seleccionado de notificación flexible 7148 es información que identifica la selección del terminal inalámbrico para el tipo de notificación que va a comunicarse en la notificación flexible, por ejemplo un patrón de dos bits que identifica uno de cuatro patrones correspondientes a una notificación TIPO2 de la Figura 31. La notificación flexible generada 7150 es una notificación de tipo flexible correspondiente a uno de la pluralidad de tipos de notificaciones que pueden seleccionarse por el WT 7100 que va a comunicarse en una notificación flexible y se ha generado utilizando información de notificación de tipo flexible

7190, por ejemplo un patrón de cuatro bits correspondiente a una notificación CUERPO4 y que representa un patrón de bits de uno de entre una notificación ULRQST4, por ejemplo de la Figura 18, y una notificación DLSSNR4 de la Figura 30. La información de segmento DCCH codificada 7154 es una salida del módulo de codificación 7134, por ejemplo un segmento DCCH codificado correspondiente a una notificación Tipo2 o Cuerpo4 o un segmento DCCH codificado correspondiente a una mezcla de notificaciones de tipo fijo.

La información de canal DCCH 7156 incluye información que identifica segmentos DCCH asignados al WT 7100, por ejemplo información que identifica un modo de funcionamiento DCCH, por ejemplo un modo DCCH de tono completo o un modo DCCH de tono dividido, e información que identifica un tono DCCH lógico asignado 7158 en una estructura de canal DCCH que está utilizándose por el punto de acoplamiento a estación base. La información de identificación de estación base 7160 incluye información que identifica el punto de acoplamiento a estación base que está utilizándose por el WT 7200, por ejemplo información que identifica una estación base, un sector de estación base y/o un par portadora o bloque de tonos asociado con el punto de acoplamiento. La información de identificación de terminal 7162 incluye información de identificación del WT 7100 e identificadores de terminal inalámbrico asignados a estación base asociados temporalmente al WT 7100, por ejemplo un identificador de usuario registrado, un identificador de usuario activo, un identificador de estado OPERATIVO asociado a un tono lógico de canal DCCH. La información de temporización 7164 incluye información de temporización actual, por ejemplo que identifica un tiempo de símbolo OFDM actual en una estructura de temporización recurrente. La información de temporización 7164 se utiliza por el módulo de control de tipo fijo 7126 junto con información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 7178 e información de planificación de transmisiones de notificaciones de tipo fijo 7184 para decidir cuándo transmitir diferentes tipos de notificaciones fijas. La información de temporización 7164 se utiliza por el módulo de control de notificaciones flexibles 7128 junto con información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 7178 e información de planificación de transmisiones de notificaciones de tipo flexible 7186 para decidir cuándo transmitir una notificación flexible. La cantidad de datos de enlace ascendente puestos en cola 7166, por ejemplo cantidades de tramas MAC en colas de grupos de solicitudes y/o combinaciones de cantidades de tramas MAC en conjuntos de colas de grupos de solicitudes, se utiliza por el módulo de priorización de notificaciones 7136 para seleccionar el tipo de notificación que va a comunicarse en una ranura de notificación flexible. La información de interferencia de señal 7168 también se utiliza por el módulo de priorización 7136 para seleccionar el tipo de notificación que va a comunicarse en una ranura de notificación flexible. La información de cambio de notificación 7170, por ejemplo información que indica deltas a partir de notificaciones DCCH comunicadas anteriormente, obtenida del módulo de determinación de cambios 7138 se utiliza por el módulo de priorización de notificaciones 7136 para seleccionar el tipo de notificación que va a comunicarse en una ranura de notificación flexible.

Los datos/información de sistema 7142 incluyen una pluralidad de conjuntos de datos/información de estación base (datos/información 7172 de BS 1,..., datos/información 7174 de BS M), información de planificación de transmisión de notificaciones DCCH 7182, información de notificación de tipo fijo 7188 e información de notificación de tipo flexible 7190. Los datos/información 7172 de BS1 incluyen información de estructura de temporización y frecuencia de enlace descendente 7176 e información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 7178. La información de estructura de temporización/frecuencia de enlace descendente 7176 incluye información de portadora de enlace descendente, información de bloque de tonos de enlace descendente, el número de tonos de enlace descendente, información de salto de tono de enlace descendente, información de segmento de canal de enlace descendente, información de temporización de símbolo OFDM y agrupaciones de símbolos OFDM. La información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 7178 incluye información de portadora de enlace ascendente, información de bloque de tonos de enlace ascendente, el número de tonos de enlace ascendente, información de salto de tono de enlace ascendente, información de segmento de canal de enlace ascendente, información de temporización de símbolo OFDM y agrupación de símbolos OFDM. La información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 7178 incluye información de salto de tono 7180.

La información de planificación de transmisión de notificaciones DCCH 7182 se utiliza para controlar la transmisión de notificaciones hacia una estación base, por ejemplo un nodo de acceso, utilizando segmentos dedicados de un canal de control de comunicaciones. La información de planificación de transmisiones DCCH 7182 incluye información que identifica la combinación de diferentes segmentos DCCH en una planificación de comunicación de notificaciones recurrente que identifica la ubicación y el tipo de notificaciones de tipo fijo en la planificación recurrente y que identifica la ubicación de notificaciones de tipo flexible en la planificación recurrente. La información de planificación de transmisión de notificaciones 7182 incluye información de notificación de tipo fijo 7184 e información de notificación de tipo flexible 7186. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, la planificación recurrente incluye 40 segmentos DCCH indexados, y la combinación de cada segmento indexado en lo que respecta a la inclusión de notificaciones fijas y/o flexibles se identifica mediante la información de planificación de transmisión de notificaciones 7182. La Figura 10 proporciona un ejemplo de información de planificación de transmisión de notificaciones DCCH a modo de ejemplo correspondiente a una estructura recurrente que incluye 40 segmentos DCCH indexados utilizados en un modo de funcionamiento DCCH de tono completo que se produce en una ranura de baliza. En el ejemplo de la Figura 10, las notificaciones CUERPO4 son notificaciones flexibles y las notificaciones TIPO2 son notificaciones de identificadores que identifican el tipo de notificación comunicado en una notificación CUERPO4 correspondiente para el mismo segmento DCCH. Las otras notificaciones ilustradas, por ejemplo la notificación DLSNR5, la notificación ULRQST1, la notificación DLDNSNR3, la notificación ULRQST3, la notificación RSVD2, la notificación ULRQST4, la notificación ULTXBK5, la notificación DLBNR4, la notificación RSVD1 y la notificación DLSSNR4 son notificaciones de tipo fijo. Hay más

notificaciones fijas que notificaciones flexibles en una iteración de la planificación de comunicación de notificaciones. En algunas realizaciones, la planificación de comunicación de notificaciones incluye al menos 8 veces más notificaciones fijas que notificaciones flexibles en una iteración de la planificación de comunicación de notificaciones. En algunas realizaciones, la planificación de comunicación de notificaciones incluye, de media, menos de un segmento de canal de control dedicado utilizado para notificar una notificación flexible para cada nueve segmentos de canal de control dedicado utilizados para transmitir una notificación fija.

La información de notificación de tipo fijo 7188 incluye información que identifica el formato para cada uno de la pluralidad de tipos fijos de notificaciones comunicadas a través del canal de control dedicado, por ejemplo el número de bits de información asociados con una notificación y la interpretación dada a cada uno de los posibles patrones de bits que pueden comunicarse. La pluralidad de notificaciones de información de tipo fijo incluye: notificaciones de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente, una notificación de ruido propio de terminal inalámbrico, por ejemplo un nivel de saturación de enlace descendente de notificación SNR de ruido propio, una notificación absoluta de SNR de enlace descendente, una notificación relativa de SNR de enlace descendente, una notificación de potencia de transmisión de enlace ascendente, por ejemplo una notificación de reducción de potencia de transmisión de WT y una notificación de interferencia, por ejemplo una notificación de tasa de balizas. Las Figuras 13, 15, 16, 18, 19, 26, 29 y 30 ilustran información de notificación de tipo fijo 7188 a modo de ejemplo correspondiente a una notificación DLDSNR5, una notificación DLDSNR3, una notificación ULRQST1, una notificación ULRQST4, una notificación ULRQST3, una notificación ULTXBKF5 y una notificación DLBNR4, respectivamente.

La información de notificación de tipo flexible 7190 incluye información que identifica el formato para cada uno de los posibles tipos de notificaciones que pueden seleccionarse para comunicarse en una notificación flexible que va a comunicarse a través del canal de control dedicado, por ejemplo el número de bits de información asociados con una notificación y la interpretación dada a cada uno de los posibles patrones de bits que van a comunicarse. La información de notificación de tipo flexible 7190 incluye además información que identifica una notificación de indicador de tipo flexible que acompaña a la notificación flexible, por ejemplo el número de bits de información asociados con la notificación de indicador de tipo flexible y la designación del tipo de notificación flexible que cada patrón de bits significa. En algunas realizaciones, al menos algunos de los tipos de notificaciones que pueden seleccionarse por el WT para comunicarse en una notificación flexible son los mismos que el tipo fijo de notificación. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, la notificación flexible puede seleccionarse a partir de un conjunto de notificaciones que incluye una notificación de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente de 4 bits y un nivel de saturación de enlace descendente de 4 bits de notificación SNR, donde la notificación de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente de 4 bits y el nivel de saturación de enlace descendente de 4 bits de notificación SNR siguen el mismo formato utilizado cuando se comunicaron como una notificación de tipo fijo en una posición fija predeterminada en la planificación de comunicación de notificaciones recurrente. Las Figuras 31, 18 y 30 ilustran información de notificación de tipo flexible 7190 a modo de ejemplo.

La Figura 72 es un dibujo de un terminal inalámbrico 7200 a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo móvil, implementado según la invención y que utiliza procedimientos de la presente invención. El WT 7200 a modo de ejemplo puede ser cualquiera de los terminales inalámbricos del sistema a modo de ejemplo de la Figura 1. El WT 7200 a modo de ejemplo puede ser cualquiera de los WT 136, 138, 144, 146, 152, 154, 168, 170, 172, 174, 176 y 178 del sistema 100 a modo de ejemplo de la Figura 1. El terminal inalámbrico 7200 a modo de ejemplo incluye un módulo receptor 7202, un módulo transmisor 7204, un procesador 7206, dispositivos de E/S de usuario 7208 y una memoria 7210 acoplados entre sí mediante un bus 7212 a través del cual los diversos elementos pueden intercambiar datos/información.

La memoria 7210 incluye rutinas 7218 y datos/información 7220. El procesador 7206, por ejemplo una CPU, ejecuta las rutinas 7218 y utiliza los datos/información 7220 de la memoria 7210 para controlar el funcionamiento del terminal inalámbrico 7200 e implementar procedimientos de la presente invención.

El módulo receptor 7202, por ejemplo un receptor OFDM, está acoplado a una antena de recepción 7203 a través de la cual el terminal inalámbrico 7200 recibe señales de enlace descendente desde las estaciones base. El módulo receptor 7202 incluye un descodificador 7214 que descodifica al menos algunas de las señales de enlace descendente recibidas. Las señales de enlace descendente recibidas incluyen señales que transportan información de identificación de punto de acoplamiento a estación base, por ejemplo señales de baliza, y señales que incluyen identificadores de terminal inalámbrico asignados a estación base, por ejemplo un identificador de estado OPERATIVO asignado al WT 7200 por un punto de acoplamiento a estación base, estando asociado el identificador de estado OPERATIVO a segmentos de canal de control dedicado que se utilizarán por el WT 7200. Otras señales de enlace descendente recibidas incluyen señales de asignación correspondientes a segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente y/o de enlace descendente y señales de segmento de canal de tráfico de enlace descendente. Las asignaciones de segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente por parte de un punto de acoplamiento a estación base al WT 7200 pueden ser como respuesta a notificaciones de información de retraso acumulado recibidas desde el WT 7200.

El módulo transmisor 7204, por ejemplo un transmisor OFDM, está acoplado a una antena de transmisión 7205 a través de la cual el terminal inalámbrico 7200 transmite señales de enlace ascendente a estaciones base. El módulo transmisor 7204 se utiliza para transmitir al menos algunas de las notificaciones de información de retraso acumulado generadas. Las notificaciones de información de retraso acumulado generadas transmitidas se transmiten por el módulo transmisor

7204 en segmentos de canal de control de enlace ascendente dedicados al terminal inalámbrico 7200. El módulo transmisor 7204 también se utiliza para transmitir señales de segmento de canal de tráfico de enlace ascendente. El módulo transmisor 7204 incluye un codificador 7216 que se utiliza para codificar al menos algunas de las señales de enlace ascendente antes de su transmisión. En algunas realizaciones, cada segmento de enlace ascendente de canal de control dedicado individual se codifica independientemente de otros segmentos de enlace ascendente de canal de control dedicado. En varias realizaciones, el transmisor y el receptor utilizan la misma antena.

Los dispositivos de E/S de usuario 7208, por ejemplo un micrófono, un teclado, un teclado numérico, interruptores, una cámara, un altavoz, un dispositivo de visualización, etc., se utilizan para introducir/proporcionar datos de usuario, controlar las aplicaciones y controlar el funcionamiento del terminal inalámbrico, por ejemplo permitiendo que un usuario del WT 7200 inicie una sesión de comunicaciones.

Las rutinas 7218 incluyen una rutina de comunicaciones 7222 y rutinas de control de terminal inalámbrico 7224. La rutina de comunicaciones 7222 implementa varios protocolos de comunicaciones utilizados por el terminal inalámbrico 7200. Las rutinas de control de terminal inalámbrico 7224 controlan las operaciones del terminal inalámbrico 7200 incluyendo el control del módulo receptor 7202, el control del módulo transmisor 7204 y el control de los dispositivos de E/S de usuario 7208. Las rutinas de control de terminal inalámbrico 7224 se utilizan para implementar procedimientos de la presente invención.

Las rutinas de control de terminal inalámbrico 7224 incluyen un módulo de supervisión de estado de cola 7226, un módulo de generación de notificaciones de retraso acumulado de transmisión 7228, un módulo de control de notificaciones de retraso acumulado de transmisión 7230 y un módulo de codificación 7332. El módulo de supervisión de estado de cola 7266 supervisa la cantidad de información en al menos una cola de una pluralidad de diferentes colas utilizadas para almacenar información que va a transmitirse. La cantidad de información en una cola cambia en el tiempo, por ejemplo cuando es necesario transmitir datos/información adicionales, cuando se transmite satisfactoriamente los datos/información, cuando es necesario retransmitir los datos/información, cuando se descartan los datos/información, etc., debido a una consideración de tiempo o debido a la finalización de una sesión o aplicación. El módulo de generación de notificaciones de retraso acumulado de transmisión 7288 genera notificaciones de información de retraso acumulado con diferentes tamaños en bits que proporcionan información de retraso acumulado de transmisión, por ejemplo notificaciones de solicitud de enlace ascendente de 1 bit, notificaciones de solicitud de enlace ascendente de 3 bits y notificaciones de solicitud de enlace ascendente de 4 bits. El módulo de control de notificaciones de retraso acumulado de transmisión 7230 controla la transmisión de notificaciones de información de retraso acumulado generadas. El módulo de generación de notificaciones de retraso acumulado de transmisión 7228 incluye un módulo de agrupación de información 7234. El módulo de agrupación de información 7234 agrupa información de estado correspondiente a diferentes conjuntos de colas. El módulo de agrupación 7234 soporta diferentes agrupaciones de información para notificaciones de información de retraso acumulado de diferentes tamaños en bits. El módulo de codificación 7332 codifica información que va a transmitirse en segmentos de canal de control de enlace ascendente dedicado, y para al menos algunos segmentos, el módulo de codificación 7332 codifica una notificación de retraso acumulado de transmisión con al menos una notificación de retraso acumulado adicional utilizada para comunicar información de control que no es de retraso acumulado. Posibles notificaciones adicionales, que se codifican con las notificaciones de retraso acumulado de transmisión para un segmento DCCH, incluyen notificaciones de relación de señal a ruido, notificaciones de ruido propio, una notificación de interferencia y una notificación de potencia de transmisión de terminal inalámbrico.

Los datos/información 7220 incluyen información de usuario/dispositivo/sesión/recurso 7236, datos/información de sistema 7238, información de cola 7240, información de canal DCCH 7242 que incluye información de tono lógico asignado 7244, información de identificación de estación base 7246, información de identificación de terminal 7248, información de temporización 7250, información de grupos de solicitudes combinados 7252, notificación de solicitud de enlace ascendente de 1 bit generada 7254, notificación de solicitud de enlace ascendente de 3 bits generada 7256, notificación de solicitud de enlace ascendente de 4 bits generada 7258, notificación DCCH adicional generada 7260 e información de segmento DCCH codificado 7262.

La información de usuario/dispositivo/sesión/recurso 7236 incluye información que pertenece a sesiones de comunicaciones, por ejemplo información de nodo homólogo, información de direccionamiento, información de encaminamiento, información de estado e información de recurso que identifica recursos de enlace aéreo de enlace ascendente y de enlace descendente, por ejemplo segmentos, asignados al WT 7200. La información de cola 7240 incluye datos de usuario que el WT 7200 pretender transmitir, por ejemplo tramas MAC de datos de usuario asociados con una cola, e información que identifica la cantidad de datos de usuario que el WT 7200 pretende transmitir, por ejemplo un número total de tramas MAC asociadas con una cola. La información de cola 7240 incluye información 7264 de grupo de solicitudes 0, información 7266 de grupo de solicitudes 1, información 7268 de grupo de solicitudes 2 e información 7270 de grupo de solicitudes 3.

La información de canal DCCH 7242 incluye información que identifica segmentos DCCH asignados al WT 7200, por ejemplo información que identifica un modo de funcionamiento DCCH, por ejemplo un modo DCCH de tono completo o un modo DCCH de tono dividido e información que identifica un tono DCCH lógico asignado 7244 en una estructura de canal DCCH que está utilizándose por el punto de acoplamiento a estación base. La información de identificación de estación base 7246 incluye información que identifica el punto de acoplamiento a estación base que está utilizándose por

el WT 7200, por ejemplo información que identifica una estación base, un sector de estación base y/o un par portadora o bloque de tonos asociado con el punto de acoplamiento. La información de identificación de terminal 7248 incluye información de identificación del WT 7200 e identificadores de terminal inalámbrico asignados a estación base asociados temporalmente al WT 7200, por ejemplo un identificador de usuario registrado, un identificador de usuario activo, un identificador de estado OPERATIVO asociado a un tono lógico de canal DCCH. La información de temporización 7250 incluye información de temporización actual, por ejemplo que identifica un tiempo de símbolo OFDM actual en una estructura de temporización recurrente. La información de temporización 7250 se utiliza por el módulo de control de notificaciones de retraso acumulado de transmisión 7230 junto con información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 7278 e información de planificación de comunicación de notificaciones de retraso acumulado de transmisión almacenada 7281 para decidir cuándo transmitir diferentes tipos de notificaciones de retraso acumulado. La información de grupos de solicitudes combinados 7254 incluye información que pertenece a las combinaciones de grupos de solicitudes, por ejemplo un valor que identifica la cantidad de información, por ejemplo el número total de tramas MAC, que va a transmitirse con relación a la combinación del grupo de solicitudes 0 y el grupo de solicitudes 1.

La notificación de solicitud de enlace ascendente de 1 bit generada 7254 es una notificación de retraso acumulado de transmisión de 1 bit de información generada por el módulo de generación de notificaciones de retraso acumulado de transmisión 7228 utilizando la información de cola 7240 y/o la información de grupos de solicitudes combinados 7252, e información de mapeo de notificaciones de tamaño de 1 bit 7290. La notificación de solicitud de enlace ascendente de 3 bits generada 7256 es una notificación de retraso acumulado de transmisión de 3 bits de información generada por el módulo de generación de notificaciones de retraso acumulado de transmisión 7228 utilizando la información de cola 7240 y/o la información de grupos de solicitudes combinados 7252, e información de mapeo de notificaciones de tamaño de 3 bits 7292. La notificación de solicitud de enlace ascendente de 4 bits generada 7258 es una notificación de retraso acumulado de transmisión de 4 bits de información generada por el módulo de generación de notificaciones de retraso acumulado de transmisión 7228 utilizando la información de cola 7240 y/o la información de grupos de solicitudes combinados 7252, e información de mapeo de notificaciones de tamaño de 4 bits 7294. La notificación DCCH adicional generada 7260 es, por ejemplo, una notificación SNR absoluta de enlace descendente generada, una notificación SNR delta generada, una notificación de interferencia generada, por ejemplo una notificación de tasa de balizas, una notificación de ruido propio generada, por ejemplo una notificación de ruido propio de WT de nivel de saturación de SNR, una notificación de potencia de WT, por ejemplo una notificación de reducción de potencia de transmisión de WT. El módulo de codificación 7234 codifica una notificación de retraso acumulado de transmisión 7254, 7256, 7258, con una notificación adicional generada 7260, para un segmento DCCH dado, obteniendo información de segmento DCCH codificado. En esta realización a modo de ejemplo, cada segmento DCCH tiene el mismo tamaño, por ejemplo utiliza el mismo número de símbolos de tono, independientemente de si la notificación de retraso acumulado de transmisión incluida en el segmento DCCH es una notificación de 1 bit, una notificación de 3 bits o una notificación de 4 bits. Por ejemplo, para un segmento DCCH, una notificación de retraso acumulado de transmisión de solicitud UL de 1 bit se codifica conjuntamente con una notificación SNR absoluta de enlace descendente de 5 bits; para otro segmento DCCH, una notificación de retraso acumulado de transmisión de solicitud UL de 3 bits se codifica conjuntamente con una notificación SNR delta de enlace descendente de 3 bits; para otro segmento DCCH, una notificación de retraso acumulado de transmisión de solicitud UL de 4 bits se codifica conjuntamente con una notificación con 2 bits reservados.

Los datos/información de sistema 7238 incluyen una pluralidad de conjuntos de información de estación base (datos/información 7272 de BS 1,..., datos/información 7274 de BS M), información de planificación de comunicación de notificaciones de transmisión de notificaciones de canal de control dedicado 7280, información de mapeo de notificaciones de retraso acumulado de transmisión almacenada 7288 e información 7296 de los conjuntos de colas. Los datos/información 7272 de BS1 incluyen información de estructura de temporización/frecuencia de enlace descendente 7276 e información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 7278. La información de estructura de temporización/frecuencia de enlace descendente 7276 incluye información de portadora de enlace descendente, información de bloque de tonos de enlace descendente, número de tonos de enlace descendente, información de salto de tono de enlace descendente, información de segmento de canal de enlace descendente, información de temporización de símbolo OFDM y agrupación de símbolos OFDM. La información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 7278 incluye información de portadora de enlace ascendente, información de bloque de tonos de enlace ascendente, número de tonos de enlace ascendente, información de salto de tono de enlace ascendente, información de segmento de canal de enlace ascendente, información de temporización de símbolo OFDM y agrupación de símbolos OFDM. La información de planificación de comunicación de notificaciones de transmisión de notificaciones DCCH 7280 incluye información de planificación de comunicación de notificaciones de retraso acumulado de transmisión almacenada 7281. La Figura 10 proporciona información de planificación de transmisiones DCCH a modo de ejemplo correspondiente a una planificación recurrente de 40 segmentos DCCH indexados en una ranura de baliza para un modo de funcionamiento DCCH de tono completo, siendo la ranura de baliza una estructura utilizada en la estructura de temporización/frecuencia de la estación base. La información de planificación de comunicación de notificaciones de retraso acumulado de transmisión almacenada incluye información que identifica la ubicación de cada una de las notificaciones de retraso acumulado de transmisión, por ejemplo la ubicación de las notificaciones ULRQST1, ULRQST3 y ULRQST4 de la Figura 10. La información de planificación de comunicación de notificaciones de retraso acumulado de transmisión almacenada 7281 se utiliza por el módulo de control de notificaciones de retraso acumulado de transmisión 7230 para determinar cuándo transmitir una notificación de un tamaño en bits particular. La información de planificación de comunicación de notificaciones de retraso acumulado de transmisión

almacenada 7281 incluye información de notificación de tamaño de 1 bit 7282, información de notificación de tamaño de 3 bits 7284 e información de notificación de tamaño de 4 bits 7286. Por ejemplo, con respecto a la Figura 10, la información de notificación de tamaño de 1 bit 7282 incluye información que identifica que una notificación ULRQST1 corresponde al LSB de segmento DCCH con índice  $s_2 = 0$ ; la información de notificación de tamaño de 3 bits 7284 incluye información que identifica que una notificación ULRQST3 corresponde a los 3 LSB de segmento DCCH con índice  $s_2 = 2$ ; la información de notificación de tamaño de 4 bits 7286 incluye información que identifica que una notificación ULRQST4 corresponde a los 4 LSB de segmento DCCH con índice  $s_2 = 4$ .

La información de planificación de retraso acumulado de transmisión almacenada 7281 indica que van a transmitirse más notificaciones de retraso acumulado de tamaño de 1 bit que notificaciones de retraso acumulado de tamaño de 3 bits en una iteración de la planificación de notificaciones de transmisión. La información de planificación de retraso acumulado de transmisión almacenada 7281 también indica que van a transmitirse más o el mismo número de notificaciones de retraso acumulado de tamaño de 3 bits que notificaciones de retraso acumulado de tamaño de 4 bits en una iteración de la planificación de notificaciones de transmisión. Por ejemplo, en la Figura 10, hay 16 notificaciones ULRQST1 identificadas, 12 notificaciones ULRQST3 identificadas y 9 notificaciones ULRQST4 identificadas. En esta realización a modo de ejemplo correspondiente a la figura 10, las notificaciones flexibles, notificaciones Cuerpo4, pueden transportar una notificación ULRQST de 4 bits, y en un caso en que las 3 notificaciones flexibles de una iteración de la estructura de comunicación de notificaciones transportan una notificación ULRQST4, el terminal inalámbrico comunica 12 notificaciones ULRQST4.

La información de mapeo de notificaciones de retraso acumulado de transmisión almacenada 7288 incluye información de notificación de tamaño de 1 bit 7290, información de notificación de tamaño de 3 bits 7292 e información de notificación de tamaño de 4 bits 7294. Ejemplos de información de mapeo de notificaciones de tamaño de 1 bit 7290 incluyen la Figura 16 y la Figura 61. Ejemplos de información de mapeo de notificaciones de tamaño de 3 bits incluyen las Figuras 19, 21, 23, 25, 64, 66, 68 y 70. Ejemplos de información de mapeo de notificaciones de tamaño de 4 bits incluyen las Figuras 18, 20, 22, 24, 63, 65, 67 y 69. La información de mapeo de retraso acumulado de transmisión almacenada 7288 incluye información que indica un mapeo entre información de estado de cola y patrones de bits que pueden comunicarse utilizando las notificaciones de retraso acumulado de diferentes tamaños en bits. En esta realización a modo de ejemplo, la notificación de retraso acumulado de tamaño de 1 bit proporciona información de retraso acumulado correspondiente a una pluralidad de diferentes colas de transmisión; un bit indica la existencia de información a transmitir o la ausencia de la misma con relación a la combinación del grupo de solicitudes 0 y el grupo de solicitudes 1. En varias realizaciones, la notificación de retraso acumulado de tamaño en bits más pequeño, por ejemplo tamaño de 1 bit, se utiliza para el tráfico de prioridad más alta, por ejemplo cuando la prioridad más alta es voz o tráfico de control. En algunas realizaciones, la notificación de segundo tamaño en bits, por ejemplo la notificación de tamaño de 3 bits, comunica un delta con respecto a una notificación de tercer tamaño en bits comunicada anteriormente, por ejemplo una notificación de tamaño de 4 bits. Las Figuras 63 y 64 ilustran una relación de este tipo. En algunas realizaciones, la notificación de segundo tamaño fijo, por ejemplo la notificación de tamaño de 3 bits, proporciona información sobre dos conjuntos de colas. Por ejemplo, con relación a la Figura 41, el segundo tipo de notificación comunica información en un segundo conjunto de colas y en un tercer conjunto de colas. En varias realizaciones, la notificación de tercer tamaño, por ejemplo la notificación de tamaño de 4 bits, proporciona información sobre un conjunto de colas. En algunas de estas realizaciones, un conjunto de colas incluye una cola de grupos de solicitudes, dos colas de grupos de solicitudes o tres colas de grupos de solicitudes. En algunas realizaciones, hay un número predeterminado de grupos de solicitudes para tráfico de enlace ascendente, por ejemplo cuatro, RG0, RG1, RG2 y RG3, y una notificación de tercer tamaño fijo, por ejemplo la notificación de tamaño de cuatro bits puede comunicar información de retraso acumulado correspondiente a cualquiera de las diferentes colas de grupos de solicitudes. Por ejemplo, con relación a la Figura 41, una notificación de tercer tipo comunica información sobre uno de un cuarto conjunto de colas, un quinto conjunto de colas, un sexto conjunto de colas o un séptimo conjunto de colas, y para cualquier diccionario dado, el tercer tipo de notificación puede comunicar información que pertenece al RG0, RG1, RG2 y RG3.

La información 7296 de los conjuntos de colas incluye información que identifica la agrupación de colas que van a utilizarse durante la generación de notificaciones de retraso acumulado de transmisión. La Figura 41 ilustra agrupaciones a modo de ejemplo de colas utilizadas en varios tipos de notificaciones de retraso acumulado de transmisión a modo de ejemplo.

La Figura 74 es un dibujo de un terminal inalámbrico 7400 a modo de ejemplo, por ejemplo un nodo móvil, implementado según la presente invención y que utiliza procedimientos de la presente invención. El terminal inalámbrico 7400 a modo de ejemplo puede ser cualquiera de los terminales inalámbricos de la Figura 1. El terminal inalámbrico 7400 a modo de ejemplo incluye un módulo receptor 7402, un módulo transmisor 7404, un procesador 7406, dispositivos de E/S de usuario 7408 y una memoria 7410 acoplados entre sí mediante un bus 7412 a través del cual los diversos elementos intercambian datos e información.

La memoria 7410 incluye rutinas 7418 y datos/información 7420. El procesador 7406, por ejemplo una CPU, ejecuta las rutinas 7418 y utiliza los datos/información 7420 de la memoria 7410 para controlar el funcionamiento del terminal inalámbrico 7400 e implementar procedimientos de la presente invención. Los dispositivos de E/S de usuario 7408, por ejemplo un micrófono, un teclado, un teclado numérico, interruptores, una cámara, un dispositivo de visualización, un altavoz, etc., se utilizan para introducir datos de usuario, proporcionar datos de usuario, permitir a un usuario controlar las

aplicaciones y/o controlar varias funciones del terminal inalámbrico, por ejemplo iniciar una sesión de comunicaciones.

El módulo receptor 7402, por ejemplo un receptor OFDM, está acoplado a una antena de recepción 7403 a través de la cual el terminal inalámbrico 7400 recibe señales de enlace descendente desde las estaciones base. Las señales de enlace descendente recibidas incluyen por ejemplo, señales de baliza, señales piloto, señales de canal de tráfico de enlace descendente, señales de control de potencia que incluyen señales de control de potencia en bucle cerrado, señales de control de temporización, señales de asignación, señales de respuesta de registro y señales que incluyen identificadores de terminal inalámbrico asignados a estación base, por ejemplo un identificador de estado OPERATIVO asociado con un tono lógico de canal DCCH. El módulo receptor 7402 incluye un descodificador 7414 utilizado para descodificar al menos algunas de las señales de enlace descendente recibidas

El módulo transmisor 7404, por ejemplo un transmisor OFDM, está acoplado a una antena de transmisión 7405 a través de la cual el terminal inalámbrico 7400 transmite señales de enlace ascendente a estaciones base. En algunas realizaciones, el transmisor y el receptor utilizan la misma antena; por ejemplo la antena está acoplada a través de un módulo duplexor al módulo receptor 7402 y al módulo transmisor 7404. Las señales de enlace ascendente incluyen, por ejemplo, señales de solicitud de registro, señales de segmento de canal de control dedicado, que transportan por ejemplo una señal de referencia que puede medirse por una estación base y notificaciones que incluyen notificaciones de potencia de WT tales como una notificación de reducción de potencia de transmisión de WT, y señales de segmento de canal de tráfico de enlace ascendente. El módulo transmisor 7404 incluye un codificador 7416 utilizado para codificar al menos algunas de las señales de enlace ascendente. En esta realización, los segmentos DCCH se codifican para cada segmento.

Las rutinas 7418 incluyen una rutina de comunicaciones 7422 y rutinas de control de terminal inalámbrico 7422. La rutina de comunicaciones 7422 implementa los diversos protocolos de comunicaciones utilizados por el terminal inalámbrico 7400. Las rutinas de control de terminal inalámbrico 7422 incluyen un módulo de generación de notificaciones 7426, un módulo de control de potencia de transmisión de terminal inalámbrico 7430, un módulo de control de canal de control dedicado 7432, un módulo de salto de tono 7434 y un módulo de control de formato de notificaciones 7436. El módulo de generación de notificaciones 7426 incluye un submódulo de cálculo 7428.

El módulo de generación de notificaciones 7426 genera notificaciones de potencia, por ejemplo notificaciones de reducción de potencia de transmisión de terminal inalámbrico, indicando cada notificación de potencia una relación de una potencia de transmisión máxima del terminal inalámbrico con respecto a la potencia de transmisión de una señal de referencia que tiene un nivel de potencia conocido para el terminal inalámbrico en un instante de tiempo correspondiente a la notificación de potencia. El módulo de control de potencia de transmisión de terminal inalámbrico 7430 se utiliza para controlar el nivel de potencia de transmisión del terminal inalámbrico en función de información que incluye al menos una señal de control de nivel de potencia en bucle cerrado recibida desde una estación base. La señal de control de potencia en bucle cerrado recibida desde la estación base puede ser una señal utilizada para controlar la potencia de transmisor de terminal inalámbrico de manera que en la estación base se consiga un nivel de potencia recibido deseado. En algunas realizaciones, la estación base no conoce realmente el nivel de potencia de transmisión real ni/o el nivel máximo de potencia de transmisión de los terminales inalámbricos. En algunas implementaciones del sistema, dispositivos diferentes pueden tener niveles máximos de potencia de transmisión diferentes; por ejemplo, un terminal inalámbrico de escritorio puede tener una capacidad de potencia de transmisión máxima diferente a la de un terminal inalámbrico implementado como un ordenador portátil de tamaño agenda, por ejemplo funcionando hasta agotar la potencia de la batería.

El módulo de control de potencia de transmisión de terminal inalámbrico 7430 lleva a cabo ajustes de control de potencia en bucle cerrado de un nivel de potencia de transmisión asociado con el canal de control dedicado. El módulo de control de canal de control dedicado 7432 determina el tono lógico único de una pluralidad de tonos lógicos que se utilizará para la señalización de canal de control dedicado, estando dedicado dicho tono lógico único al terminal inalámbrico para su utilización en la transmisión de señalización de control utilizando un conjunto de segmentos de canal de control dedicado.

El módulo de salto de tono 7434 determina en diferentes instantes de tiempo un único tono OFDM físico que se utilizará para comunicar información de canal de control dedicado durante una pluralidad de intervalos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM consecutivos. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, un segmento de canal de control dedicado correspondiente a un único tono lógico de canal de control dedicado incluye 21 símbolos de tono OFDM, comprendiendo los 21 símbolos de tono OFDM tres conjuntos de 7 símbolos de tono OFDM, correspondiendo cada conjunto de siete símbolos de tono OFDM a una media ranura de siete periodos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM consecutivos y correspondiendo a un tono OFDM físico, donde cada uno de los tres conjuntos puede corresponder a un tono OFDM físico diferente, determinándose el tono OFDM para un conjunto según la información de salto de tono. El módulo de control de formato de notificación 7436 controla el formato de la notificación de potencia en función del modo de funcionamiento de una pluralidad de modos de funcionamiento de canal de control dedicado que esté utilizándose por el terminal inalámbrico 7400 en el momento en que se transmite la notificación. Por ejemplo, en una realización a modo de ejemplo, el terminal inalámbrico utiliza un formato de 5 bits para la notificación de potencia cuando está en un modo de funcionamiento DCCH de tono completo y utiliza una notificación de potencia de 4 bits cuando está en un modo de funcionamiento de tono dividido.

El submódulo de cálculo 7428 resta una potencia de transmisión por tono de un canal de control dedicado de enlace

ascendente en dBm con respecto a una potencia de transmisión máxima del terminal inalámbrico en dBm. En algunas realizaciones, la potencia de transmisión máxima es un valor fijado, por ejemplo un valor predeterminado almacenado en el terminal inalámbrico o un valor comunicado al terminal inalámbrico, por ejemplo desde una estación base, y almacenado en el terminal inalámbrico. En algunas realizaciones, la potencia de transmisión máxima depende de una capacidad de potencia de salida del terminal inalámbrico. En algunas realizaciones, la potencia de transmisión máxima depende del tipo de terminal inalámbrico. En algunas realizaciones, la potencia de transmisión máxima depende de un modo de funcionamiento del terminal inalámbrico, por ejemplo correspondiendo diferentes modos a al menos dos de lo siguiente: funcionamiento utilizando un recurso de potencia externo, funcionamiento utilizando una batería, funcionamiento utilizando una batería que tiene un primer nivel de reserva de energía, funcionamiento utilizando una batería que tiene un segundo nivel de reserva de energía, funcionamiento utilizando una batería con una cantidad esperada de reserva de energía para soportar una primera duración de tiempo operativo, funcionamiento utilizando una batería con una cantidad esperada de reserva de energía para soportar una segunda duración de tiempo operativo, funcionamiento en un modo de potencia normal, funcionamiento en un modo de ahorro de potencia, siendo dicha potencia de transmisión máxima del modo de ahorro de potencia inferior a dicha potencia de transmisión máxima de dicho modo de potencia normal. En varias realizaciones, el valor máximo de potencia de transmisión es un valor que se ha seleccionado para que cumpla con una regulación gubernamental que limita el nivel máximo de potencia de salida del terminal inalámbrico, por ejemplo el valor máximo de potencia de transmisión se selecciona para que sea el máximo nivel permisible. Diferentes dispositivos pueden tener capacidades de nivel de potencia máxima diferentes que pueden ser conocidos o no por una estación base. La estación base puede utilizar, y en algunas realizaciones utiliza, la notificación de reducción para determinar el caudal de datos de canal de tráfico de enlace ascendente soportable, por ejemplo el rendimiento global de segmento por transmisión, que puede soportar el terminal inalámbrico. Esto se debe a que la notificación de reducción proporciona información sobre la potencia adicional que puede utilizarse para transmisiones de canal de tráfico incluso aunque la estación base pueda no conocer el nivel de potencia de transmisión real que esté utilizándose o la capacidad máxima del terminal inalámbrico, ya que la notificación de reducción se proporciona en forma de una proporción.

En algunas realizaciones, el terminal inalámbrico puede soportar una o más conexiones inalámbricas al mismo tiempo, teniendo cada conexión un nivel máximo de potencia de transmisión correspondiente. Los niveles máximos de potencia de transmisión, indicados por valores, pueden ser diferentes para diferentes conexiones. Además, para una conexión dada, el nivel máximo de potencia de transmisión puede variar en el tiempo, por ejemplo a medida que varía el número de conexiones soportadas por el terminal inalámbrico. Por tanto, puede observarse que aunque la estación base sepa la capacidad máxima de potencia de transmisión de un terminal inalámbrico, la estación base puede no percatarse del número de enlaces de comunicación soportados por el terminal inalámbrico en un instante de tiempo particular. Sin embargo, la notificación de reducción proporciona información que informa a la estación base sobre la potencia disponible para una conexión dada sin requerir que la estación base conozca otras posibles conexiones existentes que puedan estar consumiendo recursos de potencia.

Los datos/información 7420 incluyen información de usuario/dispositivo/sesión/recurso 7440, datos de sistema 7442, información de señal de control de potencia recibida 7484, información de potencia de transmisión máxima 7486, información de potencia DCCH 7490, información de temporización 7492, información de canal DCCH 7494, información de identificación de estación base 7498, información de identificación de terminal 7499, información de notificación de potencia 7495, información 7493 de las notificaciones DCCH adicionales, información de segmento DCCH codificado 7491 e información de modo DCCH 7489. La información de canal DCCH 7494 incluye información de tono lógico asignado 7496, por ejemplo información que identifica el único tono lógico de canal DCCH asignado actualmente al terminal inalámbrico por un punto de acoplamiento a estación base.

La información de usuario/dispositivo/sesión/recurso 7440 incluye información de identificación de usuario, información de nombre de usuario, información de seguridad de usuario, información de identificación de dispositivo, información de tipo de dispositivo, parámetros de control de dispositivo, información de sesión tal como información de nodo homólogo, información de seguridad, información de estado, información de identificación de nodo homólogo, información de direccionamiento de nodo homólogo, información de encaminamiento, información de recurso de enlace aéreo tal como segmentos de canal de enlace ascendente y/o de enlace descendente asignados al WT 7400. La información de control de potencia recibida 7484 incluye comandos de control de potencia de WT recibidos desde una estación base, por ejemplo para aumentar, disminuir o no modificar el nivel de potencia de transmisión del terminal inalámbrico con respecto a un canal de control controlado por potencia en bucle cerrado, por ejemplo un canal DCCH. La información de potencia de transmisión máxima 7486 incluye un valor máximo de potencia de transmisión de terminal inalámbrico que va a utilizarse para generar una notificación de potencia. La información de señal de referencia 7496 incluye información que identifica la señal de referencia que va a utilizarse en el cálculo de notificación de potencia, por ejemplo como la señal de canal DCCH, y un nivel de potencia de transmisión de la señal de referencia en un instante de tiempo, determinándose el instante de tiempo en función del tiempo de transmisión inicial del segmento DCCH en que se comunicó la notificación de potencia, e información de desfase de tiempo de notificación de potencia 7472. La información de potencia DCCH 7490 es el resultado del submódulo de cálculo 7428 con la información de potencia de transmisión máxima 7486 y la información de señal de referencia 7497 como datos de entrada. La información de potencia DCCH 7490 se representa mediante un patrón de bits en la información de notificación de potencia 7495 para comunicar una notificación de potencia. La información 7493 de las notificaciones DCCH adicionales incluye información correspondiente a otros tipos de notificaciones DCCH, por ejemplo otras notificaciones DCCH tales como una notificación de solicitud de canal de

tráfico de enlace ascendente de 1 bit o una notificación de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente de 4 bits, que se comunica en el mismo segmento DCCH como una notificación de potencia. La información de segmento DCCH codificado 7491 incluye información que representa un segmento DCCH codificado, por ejemplo un segmento DCCH que transporta una notificación de potencia y una notificación adicional. La información de temporización 7492 incluye información que identifica la temporización de la información de señal de referencia e información que identifica la temporización del inicio de un segmento DCCH que va a utilizarse para comunicar una notificación de potencia. La información de temporización 7492 incluye información que identifica la temporización actual, por ejemplo que relaciona una temporización de símbolo OFDM indexado en una estructura de temporización y frecuencia de enlace ascendente con información de planificación de comunicación de notificaciones DCCH recurrente, por ejemplo, con segmentos DCCH indexados. La información de temporización 7492 también se utiliza por el módulo de salto de tono 7344 para determinar el salto de tono. La información de identificación de estación base 7498 incluye información que identifica la estación base, el sector de estación base y/o el bloque de tonos de estación base asociados con un punto de acoplamiento a estación base que está utilizándose por el terminal inalámbrico. La información de identificación de terminal 7499 incluye información de identificación de terminal inalámbrico que incluye identificadores de terminal inalámbrico asignados a estación base, por ejemplo un identificador de estado OPERATIVO de terminal inalámbrico asignado a estación base que va a asociarse con segmentos de canal DCCH. La información de canal DCCH 7496 incluye información que identifica el canal DCCH, por ejemplo como un canal de tono completo o como uno de una pluralidad de canales de tono dividido. La información de tono lógico asignado 7496 incluye información que identifica el tono DCCH lógico que el WT 7400 va a utilizar para su canal DCCH, por ejemplo un tono lógico DCCH del conjunto de tonos identificados por la información 7454, correspondiendo el tono identificado a un identificador de estado OPERATIVO de WT asignado a estación base de la información de ID de terminal 7499. La información de modo DCCH 7489 incluye información que identifica el modo de funcionamiento DCCH actual, por ejemplo como un modo de funcionamiento de formato de tono completo o un modo de funcionamiento de formato de tono dividido. En algunas realizaciones, la información de modo DCCH 7489 incluye además información que identifica diferentes modos de funcionamiento correspondientes a diferentes valores para la información de potencia de transmisión máxima, por ejemplo un modo normal y un modo de ahorro de potencia.

Los datos/información de sistema 7442 incluyen una pluralidad de conjuntos de datos/información de estación base (datos/información 7444 de BS 1, datos/información 7446 de BS M), información de planificación de comunicación de notificaciones de transmisión DCCH 7462, información de desfase de tiempo de notificación de potencia 7472 e información de formato de notificación DCCH 7476. Los datos/información 7442 de BS 1 incluyen información de estructura de temporización/frecuencia de enlace descendente 7448 e información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 7450. La información de estructura de temporización/frecuencia de enlace descendente 7448 incluye información que identifica conjuntos de tonos de enlace descendente, por ejemplo un bloque de tonos de 113 tonos, estructura de segmento de canal de enlace descendente, información de salto de tono de enlace descendente, información de frecuencia de portadora de enlace descendente e información de temporización de enlace descendente que incluye información de temporización de símbolo OFDM y agrupación de símbolos OFDM, así como información de temporización relacionada con el enlace descendente y el enlace ascendente. La información de estructura de temporización/frecuencia de enlace ascendente 7450 incluye información de conjunto de tono lógico de enlace ascendente 7452, información de salto de tono 7456, información de estructura de temporización 7458 e información de portadora 7460. La información de conjunto de tonos lógicos de enlace ascendente 7452, por ejemplo información correspondiente a un conjunto de 113 tonos lógicos de enlace ascendente en una estructura de canal de enlace ascendente que está utilizándose por un punto de acoplamiento a estación base, incluye información de tono lógico de canal DCCH 7454, por ejemplo información correspondiente a un subconjunto de 31 tonos lógicos utilizados para el canal de control dedicado, utilizando un terminal inalámbrico en el estado OPERATIVO el punto de acoplamiento a BS 1 que recibe uno de los 31 tonos que va a utilizarse para su señalización de segmentos de canal de control dedicado. La información de portadora 7460 incluye información que identifica la frecuencia de portadora de enlace ascendente correspondiente a un punto de acoplamiento a estación base 1.

La información de planificación de comunicación de notificaciones de transmisión DCCH 7462 incluye información de planificación de comunicación de notificaciones recurrente en modo de tono completo DCCH 7464 e información de planificación de comunicación de notificaciones recurrente en modo de tono dividido 7466. La información de planificación de comunicación de notificaciones recurrente en modo de tono completo 7464 incluye información de planificación de notificaciones de potencia 7468. La información de planificación de comunicación de notificaciones recurrente en modo de tono dividido 7466 incluye información de planificación de notificaciones de potencia 7470. La información de formato de notificación DCCH 7476 incluye información de formato de notificación de potencia 7478. La información de formato de notificación de potencia 7478 incluye información de modo de tono completo 7480 e información de modo de tono dividido 7482.

La información de planificación de comunicación de notificaciones de transmisión DCCH 7462 se utiliza para controlar la transmisión de notificaciones DCCH generadas. La información de planificación de comunicación de notificaciones recurrente en modo de tono completo 7464 se utiliza para controlar las notificaciones DCCH cuando el terminal inalámbrico 7400 está funcionando en un modo de funcionamiento DCCH de tono completo. El dibujo 1099 de la Figura 10 ilustra información de planificación de comunicación de notificaciones recurrente DCCH en modo de tono completo 7464 a modo de ejemplo. La información de planificación de notificaciones de potencia 7468 a modo de ejemplo es información que indica que el segmento 1006 con índice  $s_2 = 6$  y el segmento 1026 con índice  $s_2 = 26$  se utiliza cada

uno para transportar una notificación de reducción de potencia de transmisión de enlace ascendente de terminal inalámbrico de 5 bits (ULTxBKF5). El dibujo 3299 de la Figura 32 ilustra información de planificación de comunicación de notificaciones recurrente DCCH en modo de tono dividido 7466 a modo de ejemplo. La información de planificación de notificación de potencia 7470 a modo de ejemplo es información que indica que el segmento 3203 con índice  $s_2 = 3$  y el segmento 3221 con índice  $s_2 = 21$  se utiliza cada uno para transportar una notificación de reducción de potencia de transmisión de enlace ascendente de terminal inalámbrico de 4 bits (ULTxBKF4).

La información de formato de notificación DCCH 7476 indica los formatos utilizados para cada una de las notificaciones DCCH, por ejemplo el número de bits en una notificación, y la información asociada con cada uno de los posibles patrones de bits que pueden comunicarse con la notificación. La información de formato de notificación de potencia en modo de tono completo 7480 a modo de ejemplo incluye información correspondiente a la Tabla 2600 de la Figura 26 que ilustra el formato de una ULTxBKF5. La información de formato de notificación de potencia en modo de tono dividido 7482 a modo de ejemplo incluye información correspondiente a la Tabla 3500 de la Figura 35 que ilustra el formato de una ULTxBKF4. Las notificaciones de reducción ULTxBKF5 y ULTxBKF4 indican un valor en dB.

La información de desfase de tiempo de notificación de potencia 7472 incluye información que indica un desfase de tiempo entre el instante de tiempo al que corresponde una notificación de potencia generada, por ejemplo proporciona información para, y el inicio de un segmento de comunicaciones en el que se transmite dicha notificación. Por ejemplo, considérese que una notificación ULTxBKF5 va a comunicarse en un segmento de enlace ascendente a modo de ejemplo correspondiente al segmento 1006 con índice  $s_2 = 6$  de una ranura de baliza y considérese que la señal de referencia utilizada para generar la notificación es la señal de canal de control dedicado, la información de desfase de tiempo de notificación de potencia 7472. En este caso, la información de desfase de tiempo 7472 incluye información que indica un desfase de tiempo entre el tiempo al que corresponde la información de notificación, por ejemplo el intervalo de tiempo de transmisión de símbolos OFDM anterior al tiempo de transmisión de la notificación correspondiente a la señal de referencia, por ejemplo el nivel de potencia de transmisión de señal DCCH, y el inicio de la transmisión del segmento 1006.

La Figura 75 es un dibujo 7500 utilizado para explicar características de una realización a modo de ejemplo utilizando una notificación de potencia de transmisión de terminal inalámbrico. El eje vertical 7502 representa el nivel de potencia de transmisión del canal de control dedicado del terminal inalámbrico, por ejemplo un canal de tono único, mientras que el eje horizontal 7504 representa el tiempo. El canal de control dedicado se utiliza por el terminal inalámbrico para comunicar varias notificaciones de información de control de enlace ascendente a través de señales de segmento de canal de control dedicado. Las diversas notificaciones de información de control de enlace ascendente incluyen una notificación de potencia de transmisión de terminal inalámbrico, por ejemplo una notificación de reducción de potencia de transmisión de WT, y otras notificaciones de información de control adicionales, por ejemplo notificaciones de solicitud de canal de tráfico de enlace ascendente, notificaciones de interferencia, notificaciones de SNR, notificaciones de ruido propio, etc.

Cada pequeño círculo sombreado, por ejemplo el círculo 7506, se utiliza para representar el nivel de potencia de transmisión del canal de control dedicado en un instante en el tiempo correspondiente. Por ejemplo, cada instante de tiempo, en algunas realizaciones, corresponde a un intervalo de tiempo de transmisión de símbolos OFDM y el nivel de potencia identificado es el nivel de potencia asociado con el símbolo de modulación correspondiente al único tono del canal DCCH del WT durante ese intervalo de tiempo de transmisión de símbolos OFDM. En algunas realizaciones, cada instante de tiempo corresponde a un retardo programado, que representa por ejemplo un número fijo, por ejemplo siete, de periodos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM consecutivos que utilizan el mismo tono físico para el canal DCCH del terminal inalámbrico.

El cuadrado de líneas discontinuas 7514 representa un segmento DCCH que transporta una notificación de reducción de potencia de transmisión de WT. El segmento incluye múltiples periodos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM. En algunas realizaciones, un segmento DCCH incluye 21 símbolos de tono OFDM e incluye 21 intervalos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM, correspondiendo un símbolo de tono OFDM a cada uno de los 21 intervalos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM.

La notificación de reducción de transmisión a modo de ejemplo indica una relación de la potencia de transmisión máxima del WT, por ejemplo un valor fijado, con respecto a la potencia de transmisión de una señal de referencia. En esta realización a modo de ejemplo, la señal de referencia es la señal de canal DCCH en un instante de tiempo que está desfasado con respecto al inicio del segmento DCCH utilizado para comunicar la notificación de reducción de potencia de transmisión. El tiempo 7516 identifica el inicio del segmento DCCH que transporta la notificación de reducción de potencia de transmisión de WT. El desfase de tiempo 7518, por ejemplo un valor predeterminado, relaciona el tiempo 7516 con el tiempo 7512 que es el tiempo de transmisión de la señal de referencia utilizada para generar la notificación de potencia del segmento 7514. La X 7508 identifica la señal de referencia en lo que respecta a un nivel de potencia 7510 y al tiempo 7512.

Además del canal de control DCCH que se utiliza en varias realizaciones para los terminales inalámbricos en un estado OPERATIVO, debe apreciarse que el sistema también soporta canales adicionales de señalización de control de enlace ascendente dedicado, por ejemplo canales de control de temporización y/o canales de solicitud de transición de estado

que pueden estar dedicados a un terminal inalámbrico. Estos canales adicionales pueden existir en el caso del estado en espera además del estado OPERATIVO, proporcionándose a los terminales en el estado OPERATIVO el canal de control DCCH además de los canales de temporización y de solicitud de transición de estado. La señalización en los canales de control de temporización y/o de solicitud de transición de estado se produce a una velocidad mucho más baja que la señalización en el canal de control DCCH, por ejemplo a 1/5 de velocidad o menos desde el punto de vista de los terminales inalámbricos. En algunas realizaciones, los canales de enlace ascendente dedicados se proporcionan en el estado en espera en función de los ID de usuario de estado activo asignados por el punto de acoplamiento a estación base, mientras que los recursos de canal DCCH se asignan por el punto de acoplamiento a estación base en función de información que incluye un identificador de estado OPERATIVO asignado por el punto de acoplamiento a estación base.

Las técnicas de la presente invención pueden implementarse utilizando software, hardware y/o una combinación de software y hardware. La presente invención está dirigida a aparatos, por ejemplo nodos móviles tales como terminales móviles, estaciones base, sistemas de comunicaciones que implementan la presente invención. También está dirigida a procedimientos, por ejemplo un procedimiento para controlar y/o hacer funcionar nodos móviles, estaciones base y/o sistemas de comunicaciones, por ejemplo, ordenadores centrales, según la presente invención. La presente invención también está dirigida a un medio legible por máquina, por ejemplo una ROM, una RAM, CD, discos duros, etc., que incluyen instrucciones legibles por máquina para controlar que una máquina implemente una o más etapas según la presente invención.

En varias realizaciones, los nodos descritos en este documento se implementan utilizando uno o más módulos para llevar a cabo las etapas correspondientes a uno o más procedimientos de la presente invención, por ejemplo etapas de procesamiento de señales, de generación y/o de transmisión de mensajes. Por lo tanto, en algunas realizaciones, varias características de la presente invención se implementan utilizando módulos. Tales módulos pueden implementarse utilizando software, hardware o una combinación de software y hardware. Muchos de los procedimientos o etapas de procedimiento descritos anteriormente pueden implementarse utilizando instrucciones ejecutables por máquina, tales como software, incluidas en un medio legible por máquina tal como un dispositivo de memoria, por ejemplo una RAM, un disco flexible, etc., para controlar que una máquina, por ejemplo un ordenador de propósito general con o sin hardware adicional, implemente todos o algunos de los procedimientos descritos anteriormente, por ejemplo en uno o más nodos. Por consiguiente, entre otras cosas, la presente invención está dirigida a un medio legible por máquina que incluye instrucciones ejecutables por máquina que hacen que una máquina, por ejemplo un procesador y hardware asociado, lleve a cabo una o más de las etapas del (de los) procedimiento(s) descrito(s) anteriormente.

Aunque se han descrito en el contexto de un sistema OFDM, al menos algunos de los procedimientos y aparatos de la presente invención pueden aplicarse a una gran variedad de sistemas de comunicaciones, incluyendo muchos sistemas que no son OFDM y/o que no son celulares.

Ejemplos preferidos adicionales:

1. Un procedimiento para hacer funcionar un terminal inalámbrico para proporcionar información de potencia de transmisión a una estación base, comprendiendo el procedimiento:

generar una notificación de potencia que indica una relación de una potencia de transmisión máxima de dicho terminal inalámbrico con respecto a la potencia de transmisión de una señal de referencia que tiene un nivel de potencia conocido por dicho terminal inalámbrico en un instante de tiempo correspondiente a dicha notificación;

transmitir la notificación de potencia; y

repetir dichas etapas de generación y transmisión según una planificación de transmisión de notificaciones.

2. El procedimiento según la realización 1, en el que el nivel de potencia de dicha señal de referencia es controlado por dicho terminal inalámbrico en función de al menos una señal de control de nivel de potencia de bucle cerrado recibida desde una estación base.

3. El procedimiento según la realización 2, en el que dicha señal de referencia es una señal de información de control transmitida a través de un canal de control dedicado a dicha estación base.

4. El procedimiento según la realización 3, en el que dicho canal de control dedicado es un canal de tono único que corresponde a un tono lógico único dedicado a dicho terminal inalámbrico para su uso en la transmisión de información de control.

5. El procedimiento según la realización 1, en el que dicha notificación de potencia es una notificación de potencia correspondiente a un único instante de tiempo; y

en el que transmitir la notificación de potencia incluye usar un tono OFDM único durante cada uno de una pluralidad de intervalos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM consecutivos.

6. El procedimiento según la realización 5, en el que dicho tono OFDM único se salta durante dicha pluralidad de intervalos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM consecutivos.
- 5 7. El procedimiento según la realización 4, que comprende además:
- hacer funcionar el terminal inalámbrico para determinar un tono físico al que dicho tono lógico corresponde en diferentes instantes de tiempo en función de la información de salto de tono.
- 10 8. El procedimiento según la realización 1, en el que el instante de tiempo al que corresponde una notificación de potencia generada tiene un desfase conocido con respecto al inicio de un segmento de comunicaciones en el que va a transmitirse dicha notificación.
- 15 9. El procedimiento según la realización 8, en el que dicha notificación de potencia es una notificación de reducción de potencia que indica un valor en dB.
- 20 10. El procedimiento según la realización 9, en el que generar dicha notificación incluye llevar a cabo una operación de sustracción, incluyendo dicha operación de sustracción sustraer de un valor máximo de potencia de transmisión de dicho terminal inalámbrico, en dBm, una potencia de transmisión por tono de un canal de control dedicado de enlace ascendente, en dBm.
- 25 11. El procedimiento según la realización 1, en el que el valor máximo de potencia de transmisión depende de una capacidad de salida de potencia de dicho terminal inalámbrico.
- 30 12. El procedimiento según la realización 1, en el que el valor máximo de potencia de transmisión se ajusta a una regulación gubernamental que limita el nivel máximo de potencia de salida de dicho terminal inalámbrico.
- 35 13. El procedimiento según la realización 8, en el que transmitir la notificación de potencia incluye transmitir dicha notificación como una notificación de 5 bits de información codificada en un segmento de canal de control dedicado a dicho terminal inalámbrico.
- 40 14. El procedimiento según la realización 8, en el que el formato de dicha notificación depende del modo, de entre una pluralidad de modos de funcionamiento de notificación de información de control, en que dicho terminal inalámbrico está funcionando en el momento en que se transmite dicha notificación.
- 45 15. El procedimiento según la realización 14, en el que cuando dicho terminal inalámbrico está funcionando en un modo en que dicho terminal inalámbrico tiene dedicado un canal de tono único que no está compartido con otro terminal inalámbrico, dicha notificación de potencia se transmite como una notificación de 5 bits de información.
- 50 16. El procedimiento según la realización 15, en el que cuando dicho terminal inalámbrico está funcionando en un modo en que dicho terminal inalámbrico tiene dedicada una parte de un canal de tono único, que se usa de manera compartida en el tiempo por al menos otro terminal inalámbrico, dicha notificación de potencia se transmite como una notificación de 4 bits que se combina con 4 bits de información adicional dando como resultado una unidad de información transmitida que incluye 8 bits de información.
- 55 17. El procedimiento según la realización 8, en el que dicha notificación de potencia se transmite dos veces durante cada ciclo recurrente de una estructura de notificación de canal de control dedicado usada para controlar la transmisión de información de control por dicho terminal inalámbrico.
- 60 18. El procedimiento según la realización 17, en el que dicha notificación de potencia se transmite, por término medio, al menos una vez cada 500 periodos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM pero, por término medio, a intervalos separados en al menos 200 intervalos de tiempo de transmisión de símbolos.
- 65 19. El procedimiento según la realización 8, en el que dicha señal de referencia conocida es una señal transmitida en el mismo canal que dicha notificación de potencia.
20. El procedimiento según la realización 8, en el que dicha señal de referencia es una señal que, cuando se recibe, puede medirse en una estación base.
21. El procedimiento según la realización 8, en el que la notificación de potencia se comunica a través de un canal de control dedicado que usa un tono único para cualquier símbolo OFDM correspondiente a la notificación.
22. El procedimiento según la realización 8, en el que dicha señal de canal de control dedicado es una señal que se controla por potencia de bucle cerrado por medio de dicha estación base.
23. El procedimiento según la realización 1, en el que dicha potencia de transmisión máxima corresponde a una

primera conexión, incluyendo dicho procedimiento soportar una segunda conexión además de la primera conexión, presentando dicha segunda conexión una segunda potencia de transmisión máxima.

5 24. El procedimiento según la realización 23, en el que dicha segunda potencia de transmisión máxima es diferente de dicha potencia de transmisión máxima correspondiente a la primera conexión.

25. El procedimiento según la realización 23, que comprende además:

10 generar una segunda notificación de potencia que indica una relación de la segunda potencia de transmisión máxima de dicho terminal inalámbrico con respecto a una segunda potencia de transmisión de una segunda señal de referencia que tiene un segundo nivel de potencia conocido por dicho terminal inalámbrico en un segundo instante de tiempo correspondiente a dicha segunda notificación; y

15 transmitir la segunda notificación de potencia a un punto de acoplamiento a estación base correspondiente a la segunda conexión.

26. El procedimiento según la realización 23, que comprende además:

20 variar en el tiempo dicha potencia de transmisión máxima correspondiente a la primera conexión.

27. El procedimiento según la realización 26, en el que dicha variación de la potencia de transmisión correspondiente a la primera conexión se lleva a cabo en función del número de conexiones concurrentes mantenidas por dicho terminal inalámbrico.

25 28. Un terminal inalámbrico, que comprende:

30 un módulo de generación de notificaciones para generar una notificación de potencia que indica una relación de una potencia de transmisión máxima de dicho terminal inalámbrico con respecto a la potencia de transmisión de una señal de referencia que tiene un nivel de potencia conocido por dicho terminal inalámbrico en un instante de tiempo correspondiente a dicha notificación;

un transmisor para transmitir la notificación de potencia; e

35 información almacenada de planificación de transmisión que se usa para controlar la transmisión de notificaciones generadas por dicho módulo de generación de notificaciones.

29. El terminal inalámbrico según la realización 28, que comprende un receptor para recibir desde una estación base al menos una señal de control de nivel de potencia de bucle cerrado; y

40 un módulo de control de potencia de transmisión de terminal inalámbrico para controlar el nivel de potencia de transmisión de terminal inalámbrico en función de información que incluye dicha al menos una señal de control de nivel de potencia de bucle cerrado.

45 30. El terminal inalámbrico según la realización 29, en el que dicha señal de referencia es una señal de información de control y en el que dicho transmisor transmite dicha referencia a través de un canal de control dedicado a dicha estación base.

31. El terminal inalámbrico según la realización 30, que comprende además:

50 un módulo de control de canal de control dedicado para determinar qué tono lógico único de una pluralidad de tonos lógicos va a usarse para dicha señalización de canal de control dedicado, estando dedicado dicho tono lógico único a dicho terminal inalámbrico para su uso en la transmisión de información de control.

55 32. El terminal inalámbrico según la realización 31, en el que dicha pluralidad de tonos lógicos son un subconjunto de un conjunto mayor de tonos lógicos de enlace ascendente usados por un enlace ascendente de dicha estación base.

33. El terminal inalámbrico según la realización 28, en el que dicha notificación de potencia es una notificación de potencia correspondiente a un único instante de tiempo; y

60 en el que transmitir la notificación de potencia incluye usar un tono OFDM único durante cada uno de una pluralidad de intervalos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM consecutivos.

34. El terminal inalámbrico según la realización 33, que comprende además:

65 un módulo de salto de tono para determinar en diferentes instantes de tiempo un único tono OFDM físico que se usará para comunicar información de canal de control dedicado durante dicha pluralidad de intervalos de

tiempo de transmisión de símbolos OFDM consecutivos.

35. El terminal inalámbrico según la realización 31, que comprende además:

5 información almacenada de salto de tono; y

un módulo de salto de tono para determinar un tono físico al que dicho tono lógico corresponde en diferentes instantes de tiempo.

10 36. El terminal inalámbrico según la realización 28, que comprende además:

información almacenada de desfase de tiempo que indica un desfase de tiempo entre el instante de tiempo al que corresponde una notificación de potencia generada y el inicio de un segmento de comunicaciones en el que va a transmitirse dicha notificación.

15 37. El terminal inalámbrico según la realización 36, en el que dicha notificación de potencia es una notificación de reducción de potencia que indica un valor en dB.

20 38. El terminal inalámbrico según la realización 37, en el que dicho módulo de generación de notificaciones incluye un submódulo de cálculo para sustraer de un valor máximo de potencia de transmisión de dicho terminal inalámbrico, en dBm, una potencia de transmisión por tono de un canal de control dedicado de enlace ascendente, en dBm.

25 39. El terminal inalámbrico según la realización 28, en el que el valor máximo de potencia de transmisión es un valor fijado.

40. El terminal inalámbrico según la realización 28, en el que el valor máximo de potencia de transmisión depende de una capacidad de salida de potencia de dicho terminal inalámbrico.

30 41. El terminal inalámbrico según la realización 28, en el que el valor máximo de potencia de transmisión se ajusta a una regulación gubernamental que limita el nivel máximo de potencia de salida de dicho terminal inalámbrico.

35 42. El terminal inalámbrico según la realización 36, en el que dicho transmisor transmite la notificación de potencia como una notificación de 5 bits de información comunicada en un segmento de canal de control dedicado a dicho terminal inalámbrico.

40 43. El terminal inalámbrico según la realización 36, que comprende además:

un módulo de control de formato de notificación para controlar el formato de dicha notificación de potencia en función del modo, de entre una pluralidad de modos de funcionamiento de canal de control dedicado, que está usándose en el momento en que se transmite la notificación.

45 44. El terminal inalámbrico según la realización 43, en el que cuando dicho terminal inalámbrico está funcionando en un modo en que dicho terminal inalámbrico tiene dedicado un canal de tono único que no está compartido con otro terminal inalámbrico, dicha notificación de potencia se transmite como una notificación de 5 bits de información.

50 45. El terminal inalámbrico según la realización 44, en el que cuando dicho terminal inalámbrico está funcionando en un modo en el que dicho terminal inalámbrico tiene dedicada una parte de un canal de tono único, que se usa de manera compartida en el tiempo por al menos otro terminal inalámbrico, dicha notificación de potencia se transmite como una notificación de 4 bits.

55 46. El terminal inalámbrico según la realización 45, en el que dicho transmisor transmite dichas notificaciones de potencia en cada uno de los diferentes modos de funcionamiento en segmentos de transmisión que tienen el mismo tamaño independientemente del modo de funcionamiento, donde los segmentos de igual tamaño comunican diferentes números de bits de información en los diferentes modos de funcionamiento, incluyendo dicho segmento información adicional enviada con dicha notificación de potencia.

60 47. El terminal inalámbrico según la realización 36, en el que dicha información almacenada de planificación de transmisión incluye información almacenada de planificación de notificaciones recurrentes que indica posiciones en una planificación de notificaciones en las que van a transmitirse notificaciones de potencia.

65 48. El terminal inalámbrico según la realización 47, en el que dicha información de planificación de notificaciones indica que dicha notificación de potencia va a transmitirse al menos dos veces durante cada ciclo recurrente de una estructura de notificación de canal de control dedicado usada para controlar la transmisión de información de control por dicho terminal inalámbrico.

49. El terminal inalámbrico según la realización 47, en el que dicha información almacenada de planificación de

notificaciones indica que la notificación de potencia va a transmitirse, por término medio, al menos una vez cada 500 periodos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM pero, por término medio, a intervalos separados en al menos 200 intervalos de tiempo de transmisión de símbolos.

5 50. El terminal inalámbrico según la realización 36, en el que dicha señal de referencia conocida es una señal transmitida en el mismo canal que dicha notificación de potencia.

10 51. El terminal inalámbrico según la realización 36, en el que dicha señal de referencia es una señal que, cuando se recibe, puede medirse en una estación base.

52. El terminal inalámbrico según la realización 36, en el que la notificación de potencia se comunica a través de un canal de control dedicado que usa un único tono para cualquier símbolo OFDM correspondiente a la notificación.

15 53. El terminal inalámbrico según la realización 36, que comprende además:

un módulo de control de potencia de transmisor para llevar a cabo ajustes de control de potencia de bucle cerrado de un nivel de potencia de transmisión asociado con el canal de control dedicado.

20 Numerosas variaciones adicionales en los procedimientos y aparatos de la presente invención descritos anteriormente resultarán evidentes para los expertos en la técnica en vista de la descripción anterior de la invención. Se considera que tales variaciones están dentro del alcance de la invención. Los procedimientos y aparatos de la presente invención pueden utilizarse, y en varias realizaciones se utilizan, con técnicas CDMA, de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) y/o con otros diversos tipos de técnicas de comunicación que pueden utilizarse para proporcionar enlaces de comunicación inalámbricos entre nodos de acceso y nodos móviles. En algunas realizaciones, los nodos de  
25 acceso se implementan como estaciones base que establecen enlaces de comunicación con nodos móviles utilizando OFDM y/o CDMA. En varias realizaciones, los nodos móviles se implementan como ordenadores de tamaño agenda, asistentes personales de datos (PDA) o como otros dispositivos portátiles que incluyen circuitos receptores/transmisores, lógica y/o rutinas para implementar los procedimientos de la presente invención.

30

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para hacer funcionar un terminal inalámbrico (WT, 14) para proporcionar información de potencia de transmisión a una estación base (BS, 12, 106, 108), comprendiendo el procedimiento:
- 5                   generar una notificación de potencia; y
- transmitir la notificación de potencia;
- 10                   caracterizado porque el procedimiento comprende además repetir dichas etapas de generación y transmisión según una planificación de transmisión de notificaciones, en el que la notificación de potencia indica una relación de una potencia de transmisión máxima de dicho terminal inalámbrico (WT, 14) con respecto a la potencia de transmisión de una señal de referencia que tiene un nivel de potencia conocido por dicho terminal inalámbrico (WT, 14) en un instante de tiempo correspondiente a dicha notificación.
- 15
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el nivel de potencia de dicha señal de referencia es controlado por dicho terminal inalámbrico (WT, 14) en función de al menos una señal de control de nivel de potencia de bucle cerrado recibida desde una estación base (BS, 12, 106, 108).
- 20
3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que dicha señal de referencia es una señal de información de control transmitida a través de un canal de control dedicado a dicha estación base (BS, 12, 106, 108).
4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha notificación de potencia es una notificación de potencia correspondiente a un único instante de tiempo; y en el que transmitir la notificación de potencia incluye usar un tono OFDM único durante cada uno de una pluralidad de intervalos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM consecutivos.
- 25
5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que dicho tono OFDM único se salta durante dicha pluralidad de intervalos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM consecutivos.
- 30
6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el instante de tiempo al que corresponde una notificación de potencia generada tiene un desfase conocido con respecto al inicio de un segmento de comunicaciones en el que va a transmitirse dicha notificación.
- 35
7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que el formato de dicha notificación depende del modo, de entre una pluralidad de modos de funcionamiento de notificación de información de control, en que dicho terminal inalámbrico (WT, 14) está funcionando en el momento en que se transmite dicha notificación.
- 40
8. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha potencia de transmisión máxima corresponde a una primera conexión, incluyendo dicho procedimiento soportar una segunda conexión además de la primera conexión, presentando dicha segunda conexión una segunda potencia de transmisión máxima.
9. Un terminal inalámbrico (WT, 14), que comprende:
- 45                   un módulo de generación de notificaciones (5728, 5730, 7426) para generar una notificación de potencia; y
- un transmisor para transmitir la notificación de potencia;
- 50                   caracterizado porque el terminal comprende además información almacenada de planificación de transmisión que se usa para controlar la transmisión de notificaciones generadas por dicho módulo de generación de notificaciones (5728, 5730, 7426),
- 55                   y porque la notificación de potencia indica una relación de una potencia de transmisión máxima de dicho terminal inalámbrico (WT, 14) con respecto a la potencia de transmisión de una señal de referencia que tiene un nivel de potencia conocido por dicho terminal inalámbrico (WT, 14) en un instante de tiempo correspondiente a dicha notificación.
- 60
10. El terminal inalámbrico (WT, 14) según la reivindicación 9, que comprende un receptor para recibir desde una estación base (BS, 12, 106, 108) al menos una señal de control de nivel de potencia de bucle cerrado; y
- 65                   un módulo de control de potencia de transmisión (7430) de terminal inalámbrico (WT, 14) para controlar el nivel de potencia de transmisión de terminal inalámbrico (WT, 14) en función de información que incluye dicha al menos una señal de control de nivel de potencia de bucle cerrado.

11. El terminal inalámbrico (WT, 14) según la reivindicación 9, en el que dicha notificación de potencia es una notificación de potencia correspondiente a un único instante de tiempo; y
- 5 en el que transmitir la notificación de potencia incluye usar un tono OFDM único durante cada uno de una pluralidad de intervalos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM consecutivos.
12. El terminal inalámbrico (WT, 14) según la reivindicación 11, que comprende además:
- 10 un módulo de salto de tono (7434) para determinar en diferentes instantes de tiempo un único tono OFDM físico que se usará para comunicar información de canal de control dedicado durante dicha pluralidad de intervalos de tiempo de transmisión de símbolos OFDM consecutivos.
13. El terminal inalámbrico (WT, 14) según la reivindicación 9, que comprende además:
- 15 información almacenada de desfase de tiempo que indica un desfase de tiempo entre el instante de tiempo al que corresponde una notificación de potencia generada y el inicio de un segmento de comunicaciones en el que va a transmitirse dicha notificación.
14. El terminal inalámbrico (WT, 14) según la reivindicación 13, que comprende además:
- 20 un módulo de control de formato de notificación (7436) para controlar el formato de dicha notificación de potencia en función del modo, de entre una pluralidad de modos de funcionamiento de canal de control dedicado, que está usándose en el momento en que se transmite la notificación.
- 25 15. El terminal inalámbrico (WT, 14) según la reivindicación 13, en el que dicha información almacenada de planificación de transmisión incluye información almacenada de planificación de notificaciones recurrentes que indica posiciones en una planificación de notificaciones en las que van a transmitirse notificaciones de potencia.

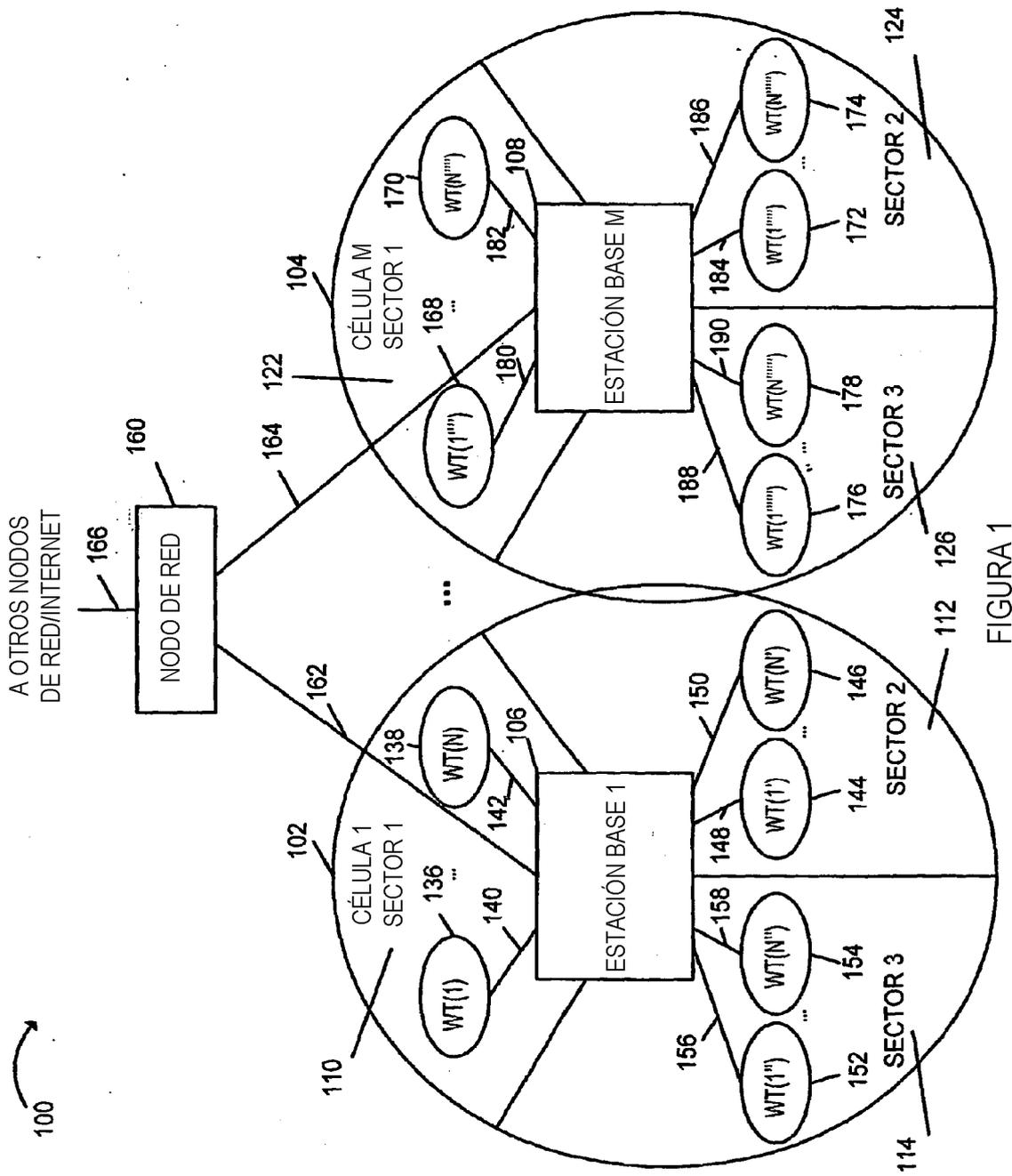


FIGURA 1

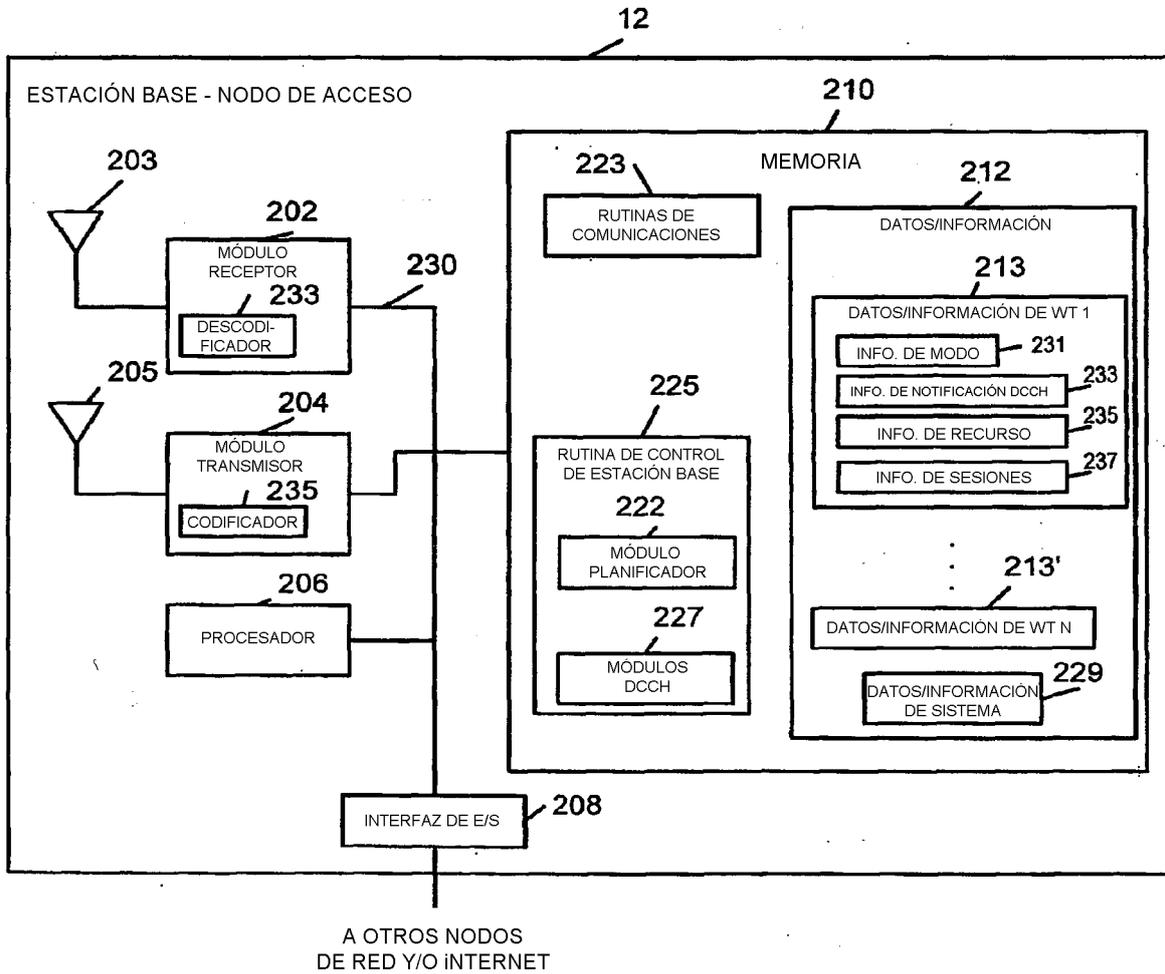


Figura 2

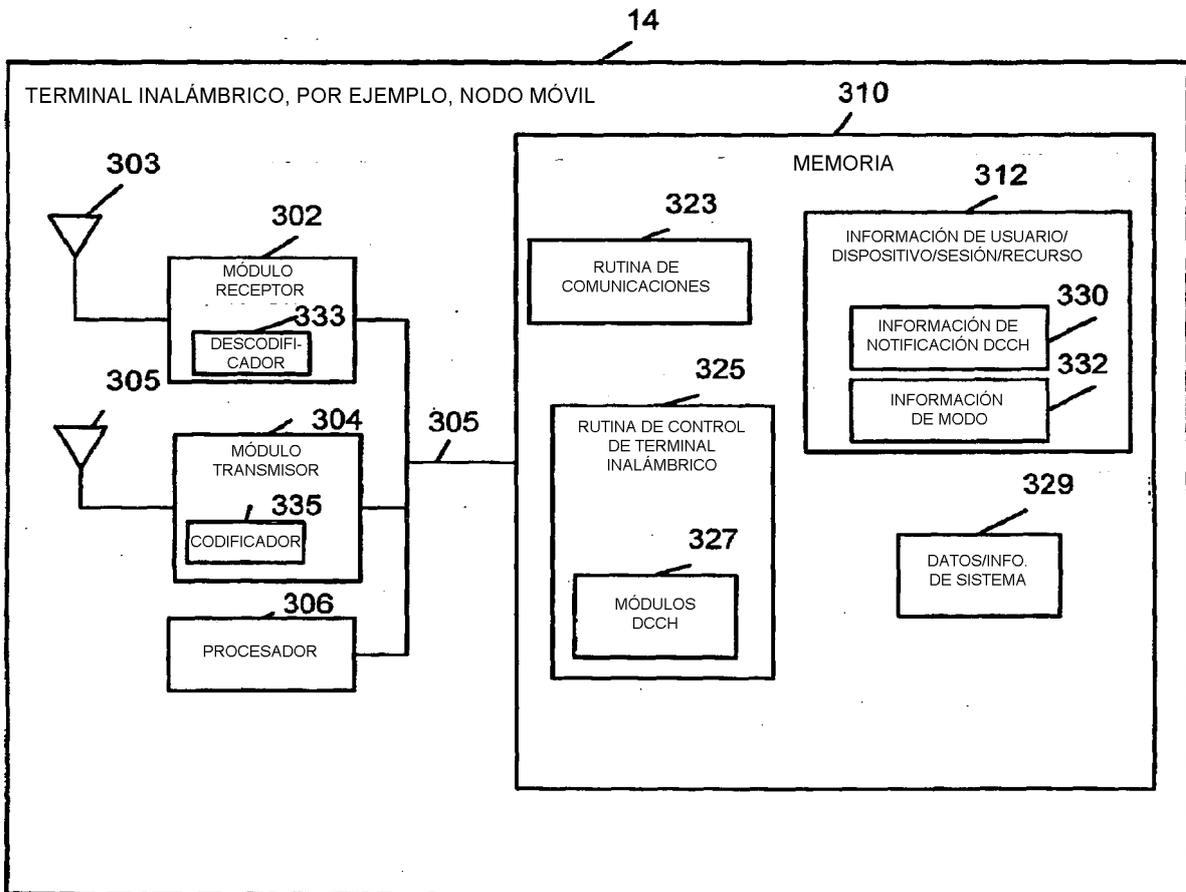
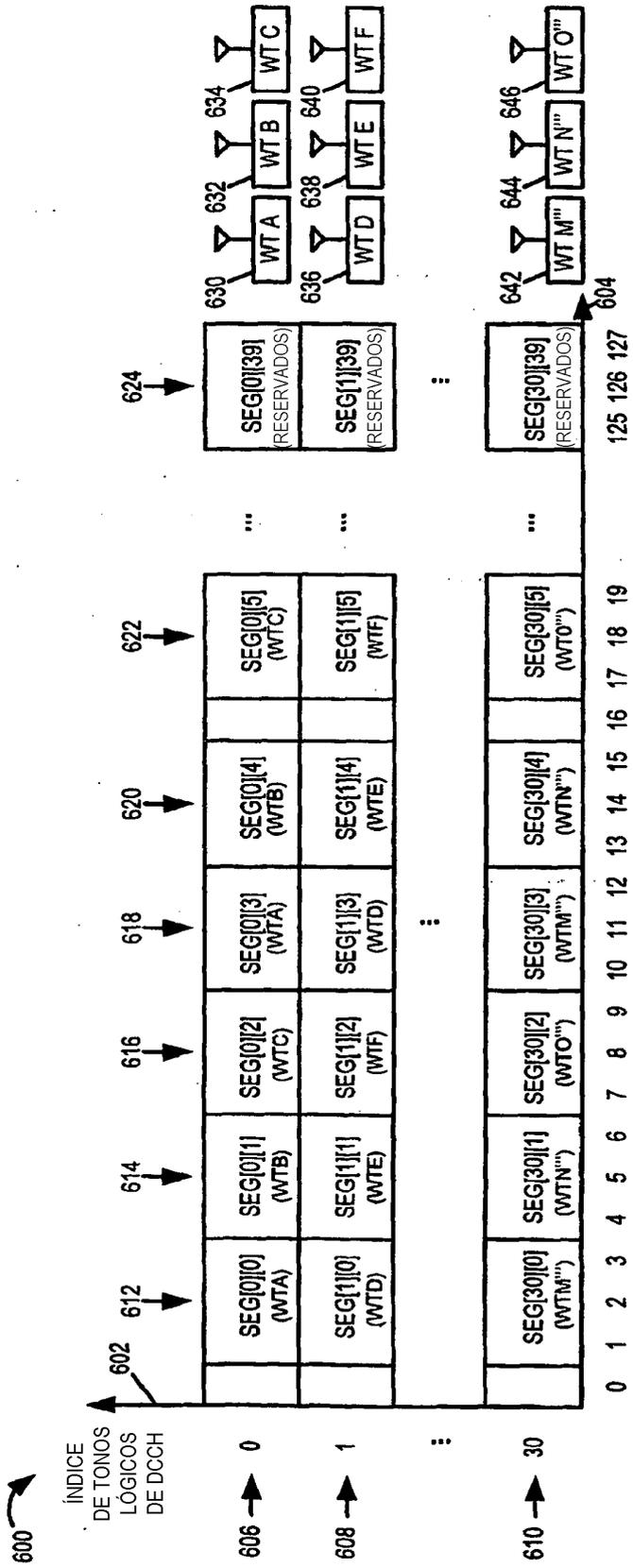


Figura 3

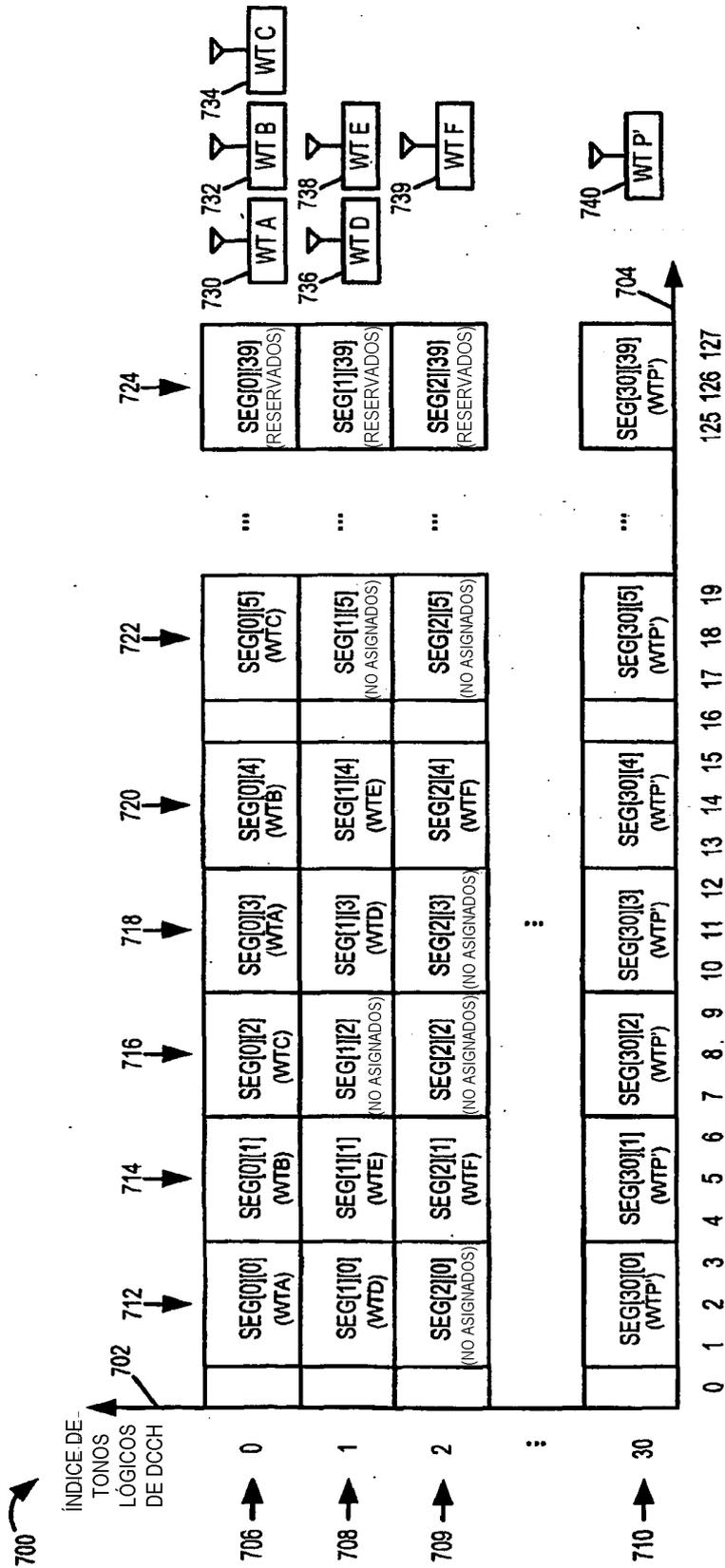






ÍNDICE DE ENLACE ASCENDENTE DE MEDIA RANURA EN RANURA DE BALIZA

FIGURA 6



ÍNDICE DE ENLACE ASCENDENTE DE MEDIA RANURA EN RANURA DE BALIZA

FIGURA 7

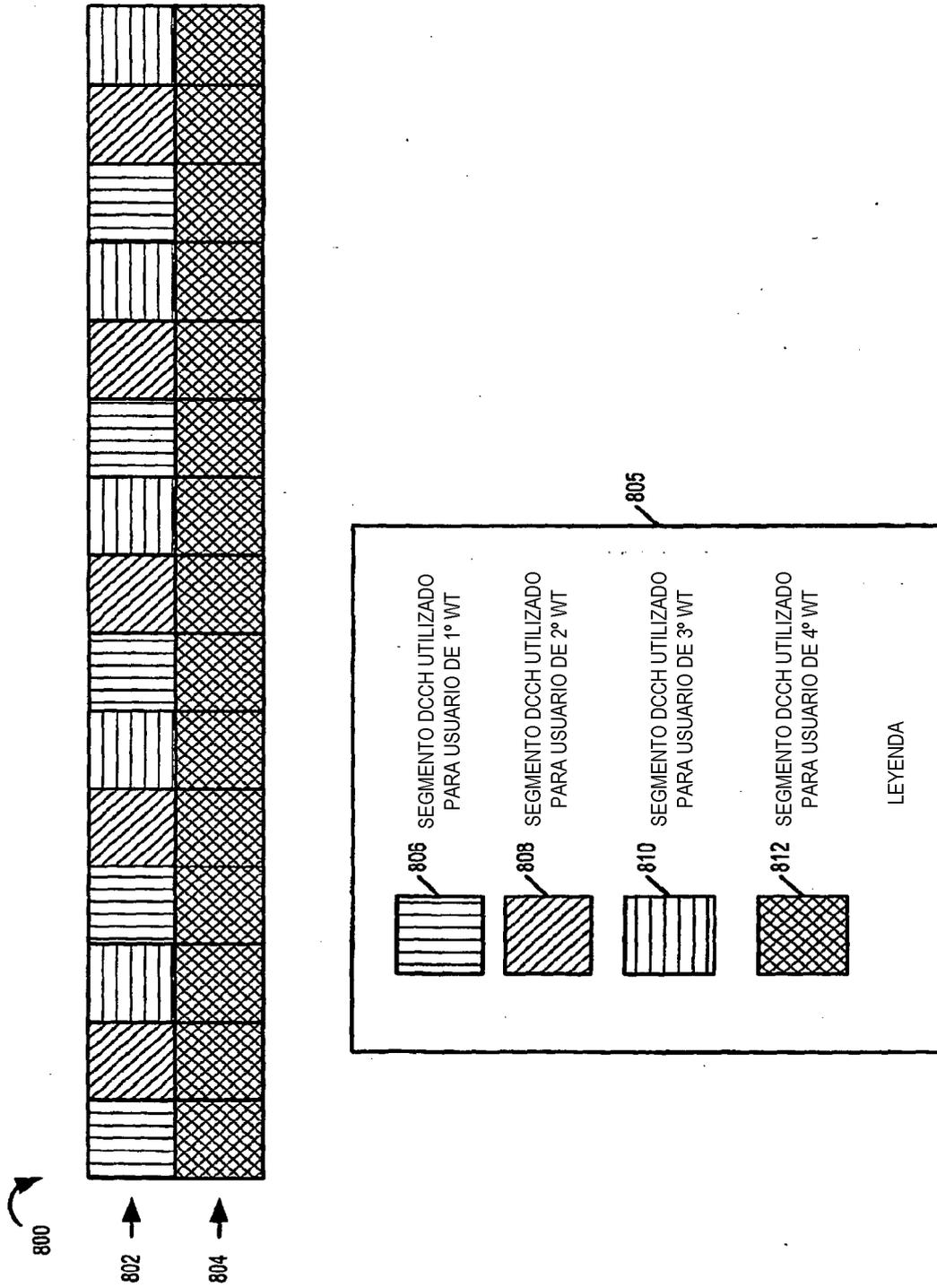


FIGURA 8

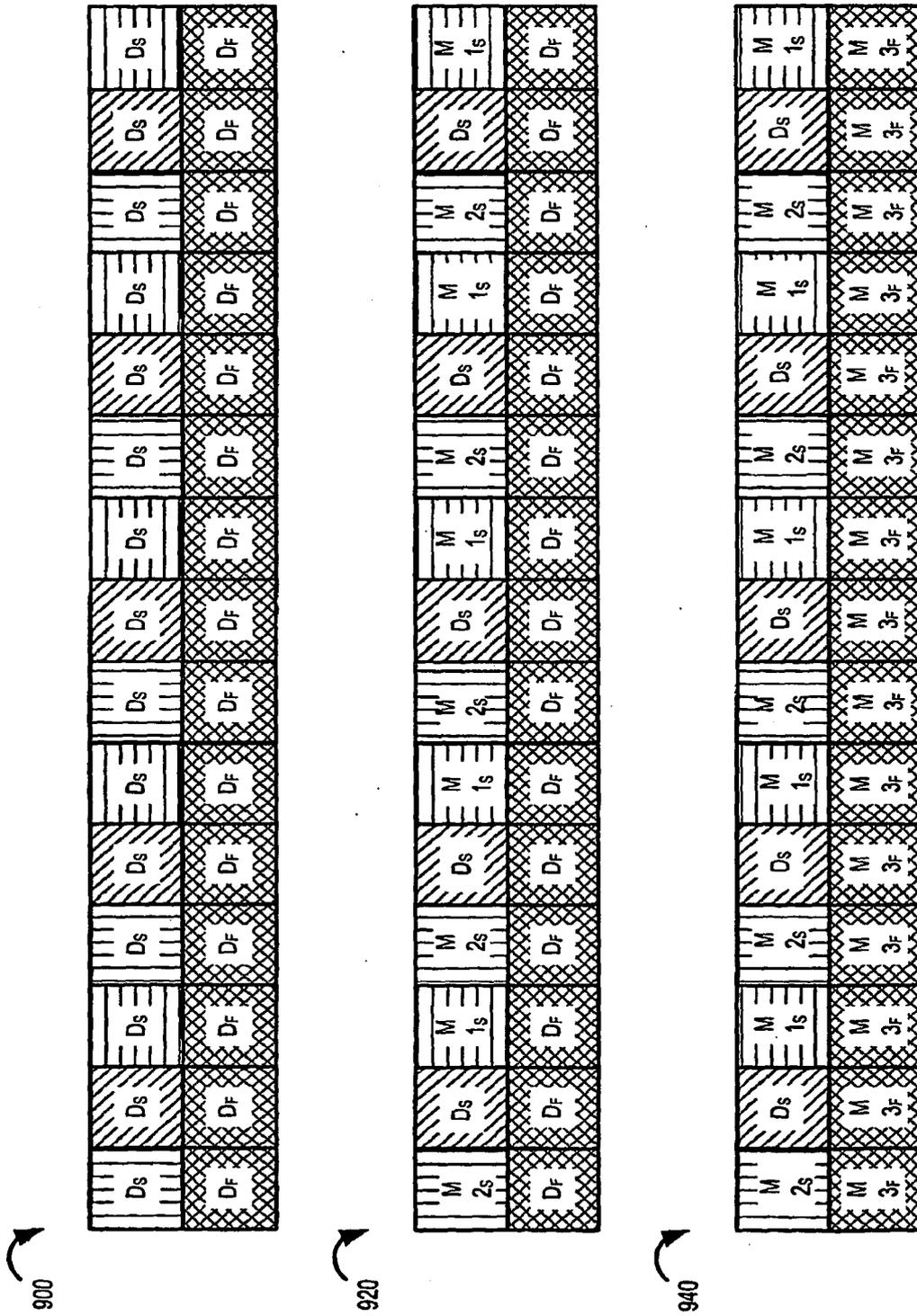


FIGURA 9

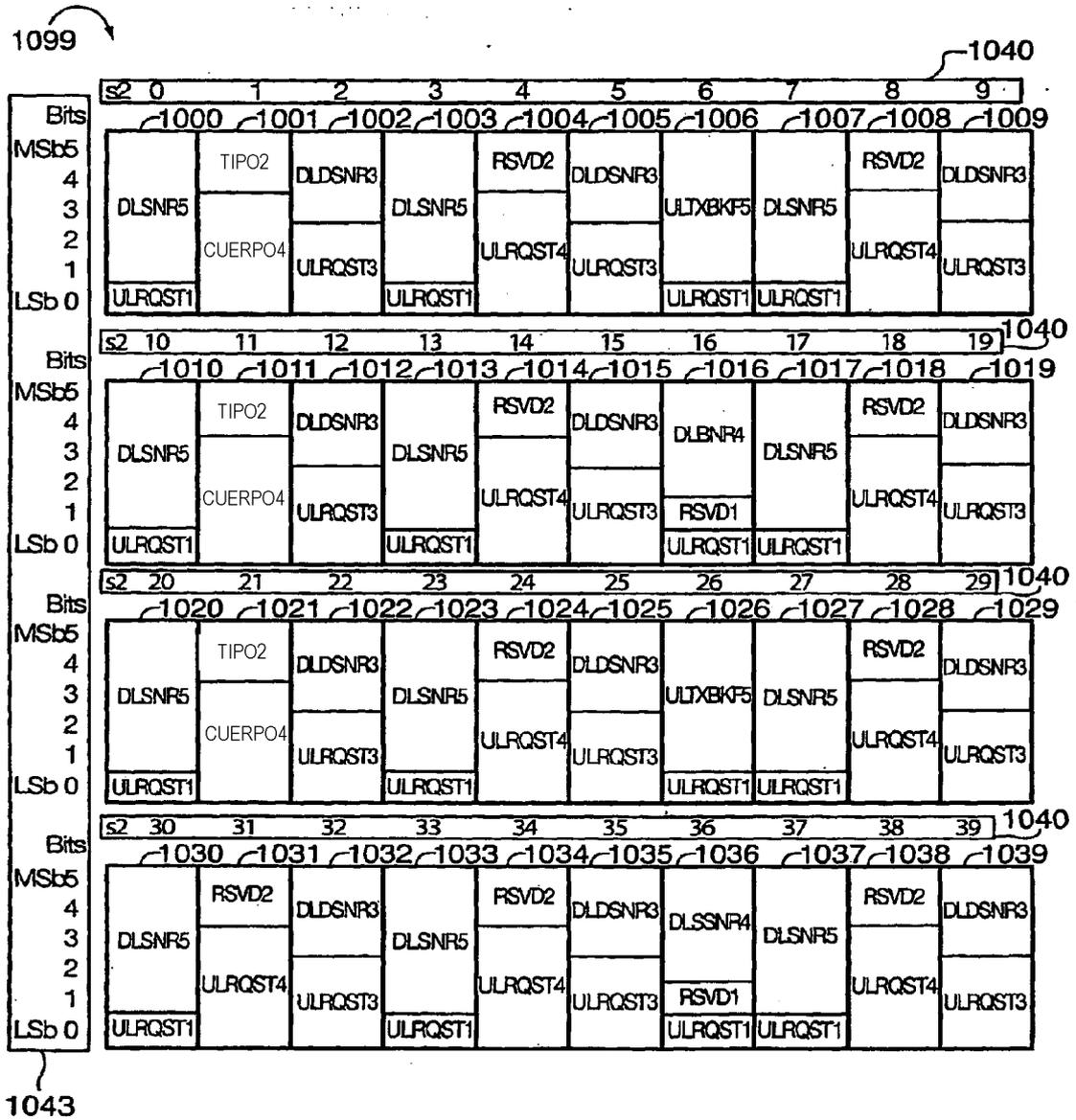


FIGURA 10

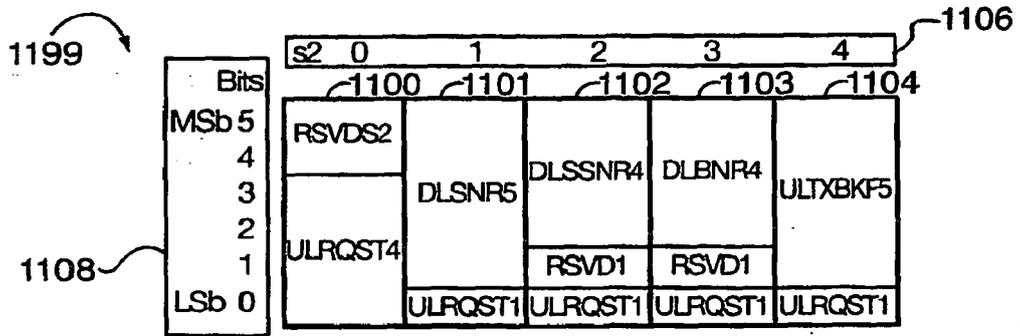


FIGURA 11

1200

1202                      1204                      1206

Resumen de notificaciones de control dedicado en el canal ULDCCH: formato de tono completo de modo por defecto

Nombre	Descripción	Índice de segmento S2
<b>DLSNR5</b>	Notificación absoluta de SNR DL	<b>0, 3, 7, 10, 13, 17, 20, 23, 27, 30, 33, 37</b>
<b>RVSD2</b>	Bits reservados	<b>4, 8, 14, 18, 24, 28, 34, 38</b>
<b>DLDSNR3</b>	Notificación relativa de SNR DL	<b>2, 5, 9, 12, 15, 19, 22, 25, 29, 32, 35, 39</b>
<b>TIPO2</b>	Tipo de notificación flexible	<b>1, 11, 21</b>
<b>CUERPO4</b>	Cuerpo de notificación flexible	<b>1, 11, 21</b>
<b>ULRQST1</b>	Solicitud de tráfico UL	<b>0, 3, 6, 7, 10, 13, 16, 17, 20, 23, 26, 27, 30, 33, 36, 37</b>
<b>ULRQST3</b>	Solicitud de tráfico UL	<b>2, 5, 9, 12, 15, 19, 22, 25, 29, 32, 35, 39</b>
<b>ULRQST4</b>	Solicitud de tráfico UL	<b>4, 8, 14, 18, 24, 28, 34, 38, y además 1, 11, 21 (utilizando notificación flexible)</b>
<b>ULTxBKF5</b>	Reducción de transmisión UL	<b>6, 26</b>
<b>DLBNR4</b>	Tasa de balizas DL	<b>16</b>
<b>DLSSNR4</b>	Nivel de saturación de SNR de ruido propio DL	<b>36, y además 1, 11, 21 (utilizando notificación flexible)</b>
<b>RVSD1</b>	Bits reservados	<b>16, 36</b>

FIGURA 12

1300

1302

1304

Formato de DLSNR5 en modo de macrodiversidad que no es DL :

Bits (MSb:LSb)	wtDLPICHSNR notificada
0b00000	-12 dB
0b00001	-11 dB
0b00010	-10 dB
0b00011	-9 dB
0b00100	-8 dB
0b00101	-7 dB
0b00110	-6 dB
0b00111	-5 dB
0b01000	-4 dB
0b01001	-3 dB
0b01010	-2 dB
0b01011	-1 dB
0b01100	0 dB
0b01101	1 dB
0b01110	2 dB
0b01111	3 dB
0b10000	4 dB
0b10001	5 dB
0b10010	6 dB
0b10011	7 dB
0b10100	9 dB
0b10101	11 dB
0b10110	13 dB
0b10111	15 dB
0b11000	17 dB
0b11001	19 dB
0b11010	21 dB
0b11011	23 dB
0b11100	25 dB
0b11101	27 dB
0b11110	29 dB
0b11111	Reservados

FIGURA 13

1400

1402

1404

Formato de DLSNR5 en modo de macrodiversidad DL:

Bits (MSbLSb)	w <sub>DLPICH</sub> SNR notificada
0b00000	-12 dB, y la conexión no es preferida
0b00001	-10 dB, y la conexión no es preferida
0b00010	-9 dB, y la conexión no es preferida
0b00011	-8 dB, y la conexión no es preferida
0b00100	-7 dB, y la conexión no es preferida
0b00101	-6 dB, y la conexión no es preferida
0b00110	-5 dB, y la conexión no es preferida
0b00111	-4 dB, y la conexión no es preferida
0b01000	-3 dB, y la conexión no es preferida
0b01001	-2 dB, y la conexión no es preferida
0b01010	-1 dB, y la conexión no es preferida
0b01011	0 dB, y la conexión no es preferida
0b01100	1 dB, y la conexión no es preferida
0b01101	3 dB, y la conexión no es preferida
0b01110	5 dB, y la conexión no es preferida
0b01111	7 dB, y la conexión no es preferida
0b10000	-8 dB, y la conexión es preferida
0b10001	-7 dB, y la conexión es preferida
0b10010	-6 dB, y la conexión es preferida
0b10011	-5 dB, y la conexión es preferida
0b10100	-4 dB, y la conexión es preferida
0b10101	-3 dB, y la conexión es preferida
0b10110	-2 dB, y la conexión es preferida
0b10111	-1 dB, y la conexión es preferida
0b11000	0 dB, y la conexión es preferida
0b11001	1 dB, y la conexión es preferida
0b11010	3 dB, y la conexión es preferida
0b11011	5 dB, y la conexión es preferida
0b11100	7 dB, y la conexión es preferida
0b11101	9 dB, y la conexión es preferida
0b11110	11 dB, y la conexión es preferida
0b11111	13 dB, y la conexión es preferida

FIGURA 14

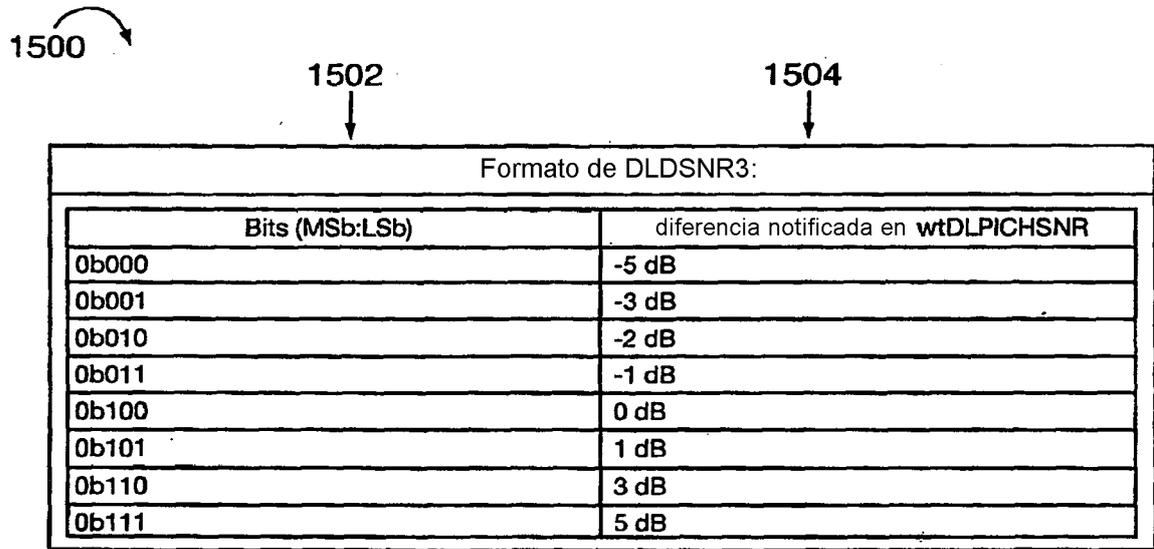


FIGURA 15

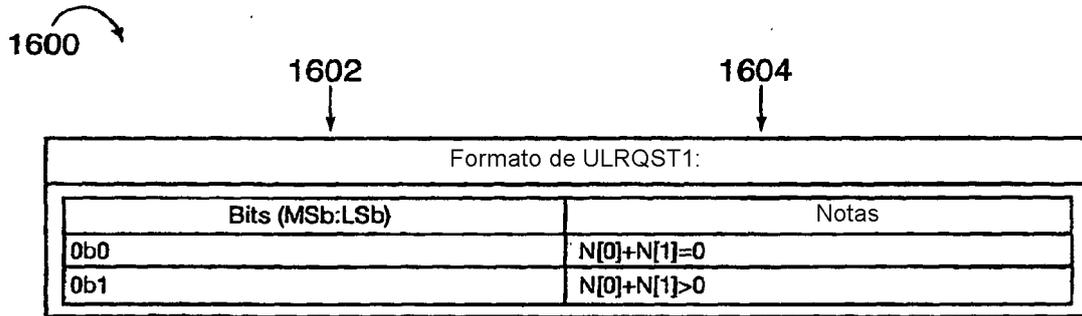


FIGURA 16

Cálculo de parámetros y y z:		
Condición	y	z
1710 → $(x > 28) \vee (b \geq 9)$	2	10
1712 → $(x > 27) \vee (b \geq 8)$	2	9
1714 → $(x > 25) \vee (b \geq 6)$	2	8
1716 → $(x > 23) \vee (b \geq 4)$	2	7
1718 → $(x > 21) \vee (b \geq 1)$	2	6
1720 → $(x > 18) \vee (b \geq -1)$	1	5
1722 → $(x > 16) \vee (b \geq -3)$	1	4
1724 → $(x > 15) \vee (b \geq -5)$	1	3
1726 → $(x > 12) \vee (b < -5)$	1	2
1728 → En caso contrario	1	1

FIGURA 17

1800

1802

1804

Diccionario de solicitudes por defecto (número de referencia RD = 0): formato de ULRQST4:

Bits (MSb:LSb)	Notas
0b0000	Sin cambios con respecto a la solicitud anterior
0b0001	$N[0]=1:3$
0b0010	$N[0]>=4$
0b0011	Redond $((N[1]+N[2]+N[3])/y)=1$
0b0100	Redond $((N[1]+N[2]+N[3])/y)=2$
0b0101	Redond $((N[1]+N[2]+N[3])/y)=3$
0b0110	Redond $((N[1]+N[2]+N[3])/y)=4:5$
0b0111	Redond $((N[1]+N[2]+N[3])/z)=2$
0b1000	Redond $((N[1]+N[2]+N[3])/z)=3$
0b1001	Redond $((N[1]+N[2]+N[3])/z)=4$
0b1010	Redond $((N[1]+N[2]+N[3])/z)=5$
0b1011	Redond $((N[1]+N[2]+N[3])/z)=6$
0b1100	Redond $((N[1]+N[2]+N[3])/z)=7$
0b1101	Redond $((N[1]+N[2]+N[3])/z)=8:9$
0b1110	Redond $((N[1]+N[2]+N[3])/z)=10:11$
0b1111	Redond $((N[1]+N[2]+N[3])/z)>=12$

FIGURA 18

1900

1902

1904

Diccionario de solicitudes por defecto (número de referencia RD = 0): formato de ULRQST3:

Bits (MSb:LSb)	Notas
0b000	$N[0]=0, \text{Redond}((N[1]+N[2]+N[3])/y)=0$
0b001	$N[0]=0, \text{Redond}((N[1]+N[2]+N[3])/y)=1$
0b010	$N[0]=0, \text{Redond}((N[1]+N[2]+N[3])/y)=2:3$
0b011	$N[0]=0, \text{Redond}((N[1]+N[2]+N[3])/y)>=4$
0b100	$N[0]>=1, \text{Redond}((N[1]+N[2]+N[3])/y)=1$
0b101	$N[0]>=1, \text{Redond}((N[1]+N[2]+N[3])/y)=2$
0b110	$N[0]>=1, \text{Redond}((N[1]+N[2]+N[3])/y)=3$
0b111	$N[0]>=1, \text{Redond}((N[1]+N[2]+N[3])/y)>=4$

FIGURA 19

2000 ↻

2002 ↓

2004 ↓

Diccionario de solicitudes (número de referencia RD = 1): formato de ULRQST4:	
Bits (MSb:LSb)	Notas
0b0000	Sin cambios con respecto a la solicitud anterior
0b0001	$N[2]=1$
0b0010	$N[2]=2:3$
0b0011	$N[2]=4:6$
0b0100	$N[2]>=7$
0b0101	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/y)=1$
0b0110	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/y)=2$
0b0111	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/y)=3$
0b1000	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/y)=4:5$
0b1001	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/z)=2$
0b1010	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/z)=3$
0b1011	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/z)=4$
0b1100	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/z)=5$
0b1101	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/z)=6$
0b1110	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/z)=7:8$
0b1111	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/z)>=9$

FIGURA 20

2100 ↻

2102 ↓

2104 ↓

Diccionario de solicitudes (número de referencia RD = 1): formato de ULRQST3:	
Bits (MSb:LSb)	Notas
0b000	$N[0]=0, N[2]=0$
0b001	$N[0]=0, N[2]=1$
0b010	$N[0]=0, N[2]=2:3$
0b011	$N[0]=0, N[2]>=4$
0b100	$N[0]>=1, N[2]=0$
0b101	$N[0]>=1, N[2]=1$
0b110	$N[0]>=1, N[2]=2:3$
0b111	$N[0]>=1, N[2]>=4$

FIGURA 21

2200

2202

2204

Diccionario de solicitudes (número de referencia RD = 2): formato de ULRQST4:

Bits (MSb:LSb)	Notas
0b0000	Sin cambios con respecto a la solicitud anterior
0b0001	$N[1]=1$
0b0010	$N[1]=2$
0b0011	$N[1]=3$
0b0100	$N[1] \geq 4$
0b0101	Redond $((N[2]+N[3])/y)=1$
0b0110	Redond $((N[2]+N[3])/y)=2$
0b0111	Redond $((N[2]+N[3])/y)=3$
0b1000	Redond $((N[2]+N[3])/y)=4:5$
0b1001	Redond $((N[2]+N[3])/z)=2$
0b1010	Redond $((N[2]+N[3])/z)=3$
0b1011	Redond $((N[2]+N[3])/z)=4$
0b1100	Redond $((N[2]+N[3])/z)=5$
0b1101	Redond $((N[2]+N[3])/z)=6$
0b1110	Redond $((N[2]+N[3])/z)=7:8$
0b1111	Redond $((N[2]+N[3])/z) \geq 9$

FIGURA 22

2300

2302

2304

Diccionario de solicitudes (número de referencia RD = 2): formato de ULRQST3:

Bits (MSb:LSb)	Notas
0b000	$N[0]=0, N[1]=0$
0b001	$N[0]=0, N[1]=1$
0b010	$N[0]=0, N[1]=2$
0b011	$N[0]=0, N[1] \geq 3$
0b100	$N[0] \geq 1, N[1]=0$
0b101	$N[0] \geq 1, N[1]=1$
0b110	$N[0] \geq 1, N[1]=2$
0b111	$N[0] \geq 1, N[1] \geq 3$

FIGURA 23

2400

2402

2404

Diccionario de solicitudes (número de referencia RD = 3): formato de ULRQST4:

Bits (MSb:LSb)	Notas
0b0000	Sin cambios con respecto a la solicitud anterior
0b0001	N[1]=1
0b0010	N[1]=2
0b0011	N[1]=3
0b0100	N[1]>=4
0b0101	N[2]=1
0b0110	N[2]=2:3
0b0111	N[2]=4:6
0b1000	N[2]>=7
0b1001	Redond(N[3])/y=1
0b1010	Redond(N[3])/y=2:3
0b1011	Redond(N[3])/y=4:5
0b1100	Redond(N[3])/z=2
0b1101	Redond(N[3])/z=3
0b1110	Redond(N[3])/z=4:5
0b1111	Redond(N[3])/z>=6

FIGURA 24

2500

2502

2504

Diccionario de solicitudes (número de referencia RD = 3): formato de ULRQST3:

Bits (MSb:LSb)	Notas
0b000	N[0]=0, N[1]=0
0b001	N[0]=0, N[1]=1
0b010	N[0]=0, N[1]=2
0b011	N[0]=0, N[1]>=3
0b100	N[0]>=1, N[1]=0
0b101	N[0]>=1, N[1]=1
0b110	N[0]>=1, N[1]=2
0b111	N[0]>=1, N[1]>=3

FIGURA 25

2600

2602

2604

Formato de ULTxBKF5

Bits (MSb:LSb)	wtDLPICHSNR notificada
0b00000	6.5 dB
0b00001	7 dB
0b00010	8 dB
0b00011	9 dB
0b00100	10 dB
0b00101	11 dB
0b00110	12 dB
0b00111	13 dB
0b01000	14 dB
0b01001	15 dB
0b01010	16 dB
0b01011	17 dB
0b01100	18 dB
0b01101	19 dB
0b01110	20 dB
0b01111	21 dB
0b10000	22 dB
0b10001	23 dB
0b10010	24 dB
0b10011	25 dB
0b10100	26 dB
0b10101	27 dB
0b10110	28 dB
0b10111	29 dB
0b11000	30 dB
0b11001	32 dB
0b11010	34 dB
0b11011	36 dB
0b11100	38 dB
0b11101	40 dB
0b11110	Reservados
0b11111	Reservados

FIGURA 26

2700

2702

2704

Factor de escalado de potencia:	
Utilización del bloque de tonos	Factor de escalado
Bloque de tonos de capa 0	1
Bloque de tonos de capa 1	ReducciónPotenciabss01
Bloque de tonos de capa 2	ReducciónPotenciabss02

FIGURA 27

2800

2802

2804

Factor de carga UL:	
Factor de carga UL en DL.BCH.BST de BSS i	$b_i$ en dB
0	0
1	-1
2	-2
3	-3
4	-4
5	-6
6	-9
7	-infinito

FIGURA 28

2900

2902

2904

Formato de DLBNR4:

Bits (MSb:LSb)	Tasa de potencia notificada de los canales DL.BNCH
0b0000	-3 dB
0b0001	-2 dB
0b0010	0 dB
0b0011	1 dB
0b0100	2dB
0b0101	3 dB
0b0110	4 dB
0b0111	6 dB
0b1000	8 dB
0b1001	10 dB
0b1010	12 dB
0b1011	14 dB
0b1100	16 dB
0b1101	20 dB
0b1110	24 dB
0b1111	26 dB

FIGURA 29

3000

3002

3004

Formato de DLSSNR4:

Bits (MSb:LSb)	Nivel de saturación de SNR DL
0b0000	8.75 dB
0b0001	9.5 dB
0b0010	11 dB
0b0011	12.5 dB
0b0100	14 dB
0b0101	15.5 dB
0b0110	17 dB
0b0111	18.5 dB
0b1000	20 dB
0b1001	21.5 dB
0b1010	23 dB
0b1011	24.5 dB
0b1100	26 dB
0b1101	27.5 dB
0b1110	29 dB
0b1111	29.75 dB

FIGURA 30

3100

3102

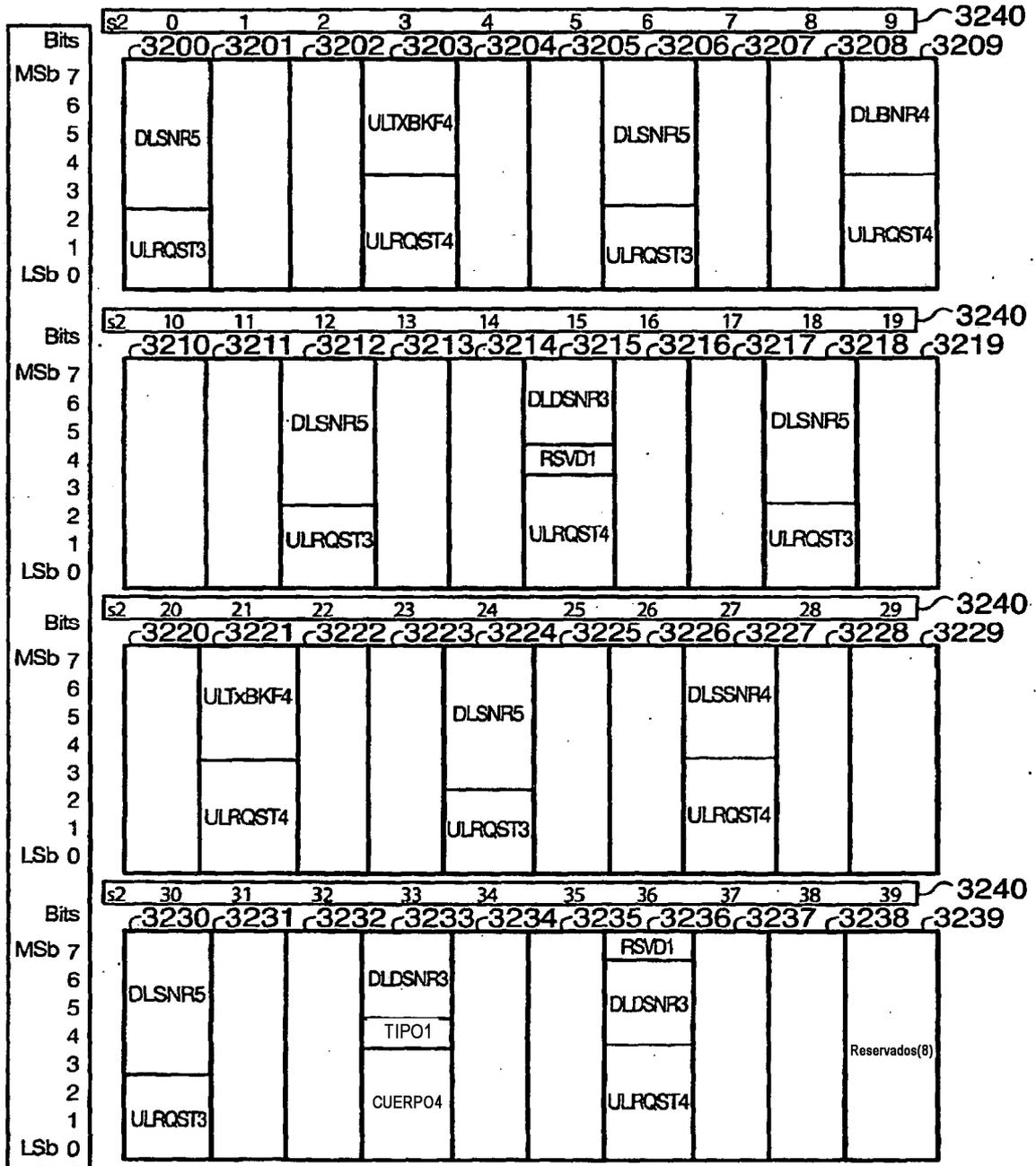
3104

Formato de TIPO2 y CUERPO4:

Bits (MSb:LSb)	El tipo de notificación a transportar en el CUERPO4 del mismo segmento UL.DCCH
0b00	ULRQST4
0b01	DLSSNR4
0b10	Reservados
0b11	Reservados

FIGURA 31

3299



3243

FIGURA 32



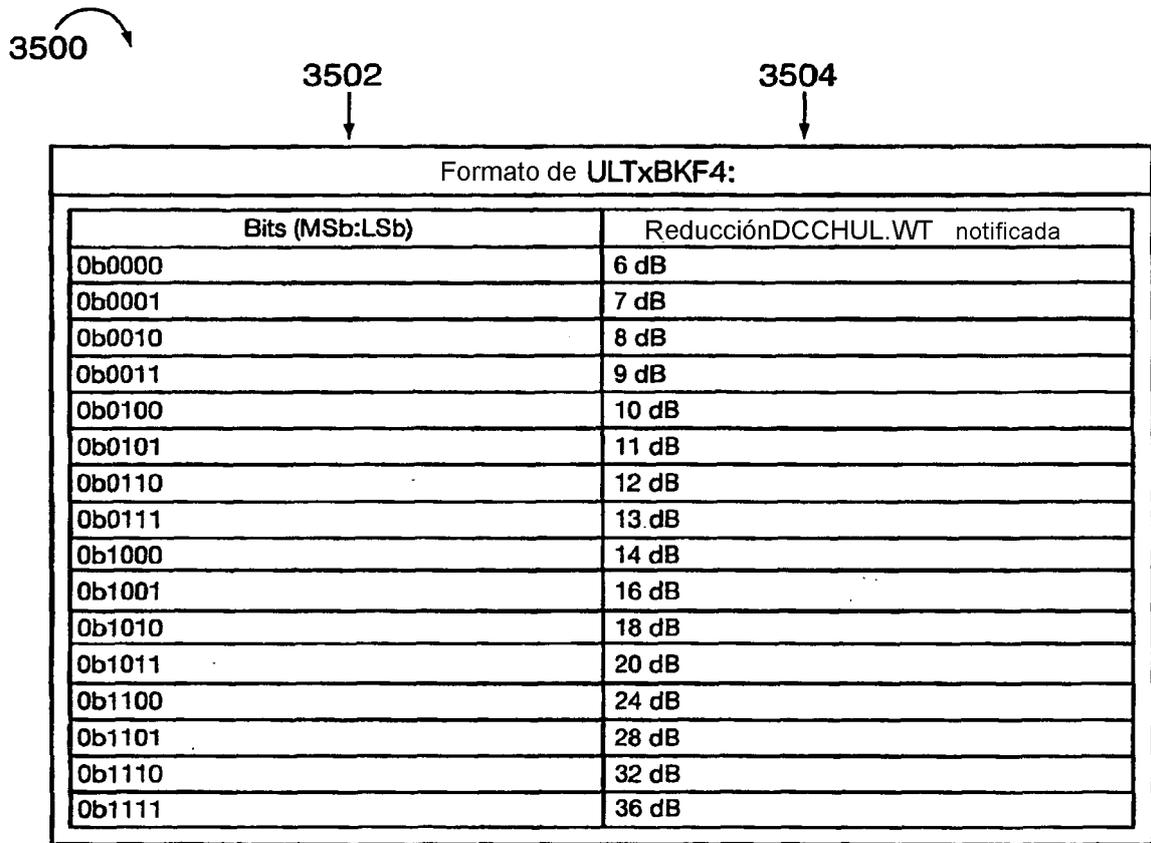


FIGURA 35



FIGURA 36

3700 ↻

3702 ↓

3704 ↓

Especificación de codificación de modulación UL.DCCH: formato de tono completo:

Bits de información(MSb:LSb)	Símbolos de modulación codificados (Más significativos: Menos significativos)
0b000	(1, 0)(1, 0)(1, 0)(1, 0)(1, 0)(1, 0)
0b001	(1, 0)(1, 0)(1, 0)(1, 0)(-1, 0)(-1, 0)(-1, 0)
0b010	(1, 0)(1, 0)(-1, 0)(-1, 0)(1, 0)(1, 0)(-1, 0)
0b011	(1, 0)(1, 0)(-1, 0)(-1, 0)(-1, 0)(-1, 0)(1, 0)
0b100	(1, 0)(-1, 0)(1, 0)(-1, 0)(1, 0)(-1, 0)(1, 0)
0b101	(1, 0)(-1, 0)(1, 0)(-1, 0)(-1, 0)(1, 0)(-1, 0)
0b110	(1, 0)(-1, 0)(-1, 0)(1, 0)(1, 0)(-1, 0)(-1, 0)
0b111	(1, 0)(-1, 0)(-1, 0)(1, 0)(-1, 0)(1, 0)(1, 0)

FIGURA 37

3800 ↻

3802 ↓

3804 ↓

Especificación de codificación de modulación UL.DCCH: formato de tono dividido:

Bits de información(MSb:LSb)	Símbolos de modulación codificados (Más significativos: Menos significativos)
0b0000	(1, 0)(1, 0)(1, 0)(1, 0)(1, 0)(1, 0)(1, 0)
0b0001	(1, 0)(0, 1)(0, -1)(0, 1)(-1, 0)(0, 1)(-1, 0)
0b0010	(1, 0)(-1, 0)(-1, 0)(-1, 0)(1, 0)(-1, 0)(1, 0)
0b0011	(1, 0)(0, -1)(0, 1)(0, -1)(-1, 0)(0, -1)(-1, 0)
0b0100	(0, 1)(1, 0)(0, 1)(0, 1)(0, -1)(-1, 0)(1, 0)
0b0101	(0, 1)(0, 1)(1, 0)(-1, 0)(0, 1)(0, -1)(-1, 0)
0b0110	(0, 1)(-1, 0)(0, -1)(0, -1)(0, -1)(1, 0)(1, 0)
0b0111	(0, 1)(0, -1)(-1, 0)(1, 0)(0, 1)(0, 1)(-1, 0)
0b1000	(-1, 0)(1, 0)(-1, 0)(-1, 0)(-1, 0)(1, 0)(1, 0)
0b1001	(-1, 0)(0, 1)(0, 1)(0, -1)(1, 0)(0, 1)(-1, 0)
0b1010	(-1, 0)(-1, 0)(1, 0)(1, 0)(-1, 0)(-1, 0)(1, 0)
0b1011	(-1, 0)(0, -1)(0, -1)(0, 1)(1, 0)(0, -1)(-1, 0)
0b1100	(0, -1)(1, 0)(0, -1)(0, -1)(0, 1)(-1, 0)(1, 0)
0b1101	(0, -1)(0, 1)(-1, 0)(1, 0)(0, -1)(0, -1)(-1, 0)
0b1110	(0, -1)(-1, 0)(0, 1)(0, 1)(0, 1)(1, 0)(1, 0)
0b1111	(0, -1)(0, -1)(1, 0)(-1, 0)(0, -1)(0, 1)(-1, 0)

FIGURA 38

<p>3900 ↗</p>	<p>INFORMACIÓN DE CÁLCULO DE COLAS DE TRAMAS DE GRUPOS DE SOLICITUDES DE CANAL DE TRÁFICO DE ENLACE ASCENDENTE DE TERMINAL INALÁMBRICO</p>	
<p>ÍNDICE DE ELEMENTOS DE COLA</p>	<p>VALOR DE ELEMENTO DE COLA</p>	
<p>3906 →</p> <p>0</p>		<p>N[0] = NÚMERO DE TRAMAS MAC QUE EL WT PRETENDE TRANSMITIR PARA EL GRUPO DE SOLICITUDES 0 (RG0)</p>
<p>3908 →</p> <p>1</p>		<p>N[1] = NÚMERO DE TRAMAS MAC QUE EL WT PRETENDE TRANSMITIR PARA EL GRUPO DE SOLICITUDES 1 (RG1)</p>
<p>3910 →</p> <p>2</p>		<p>N[2] = NÚMERO DE TRAMAS MAC QUE EL WT PRETENDE TRANSMITIR PARA EL GRUPO DE SOLICITUDES 2 (RG2)</p>
<p>3912 →</p> <p>3</p>		<p>N[3] = NÚMERO DE TRAMAS MAC QUE EL WT PRETENDE TRANSMITIR PARA EL GRUPO DE SOLICITUDES 3 (RG3)</p>
<p>↖ 3902</p>	<p>↖ 3904</p>	

FIGURA 39

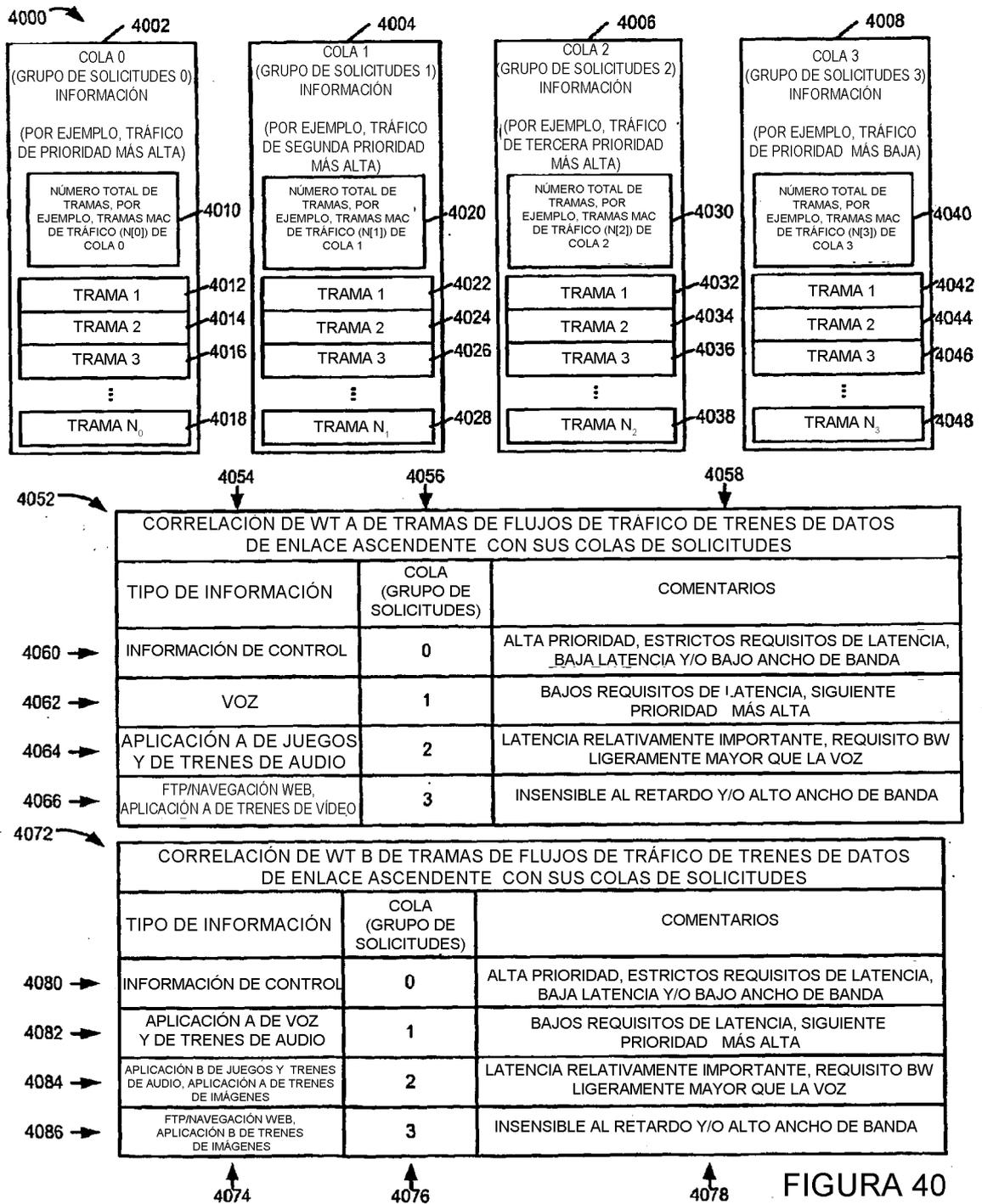


FIGURA 40

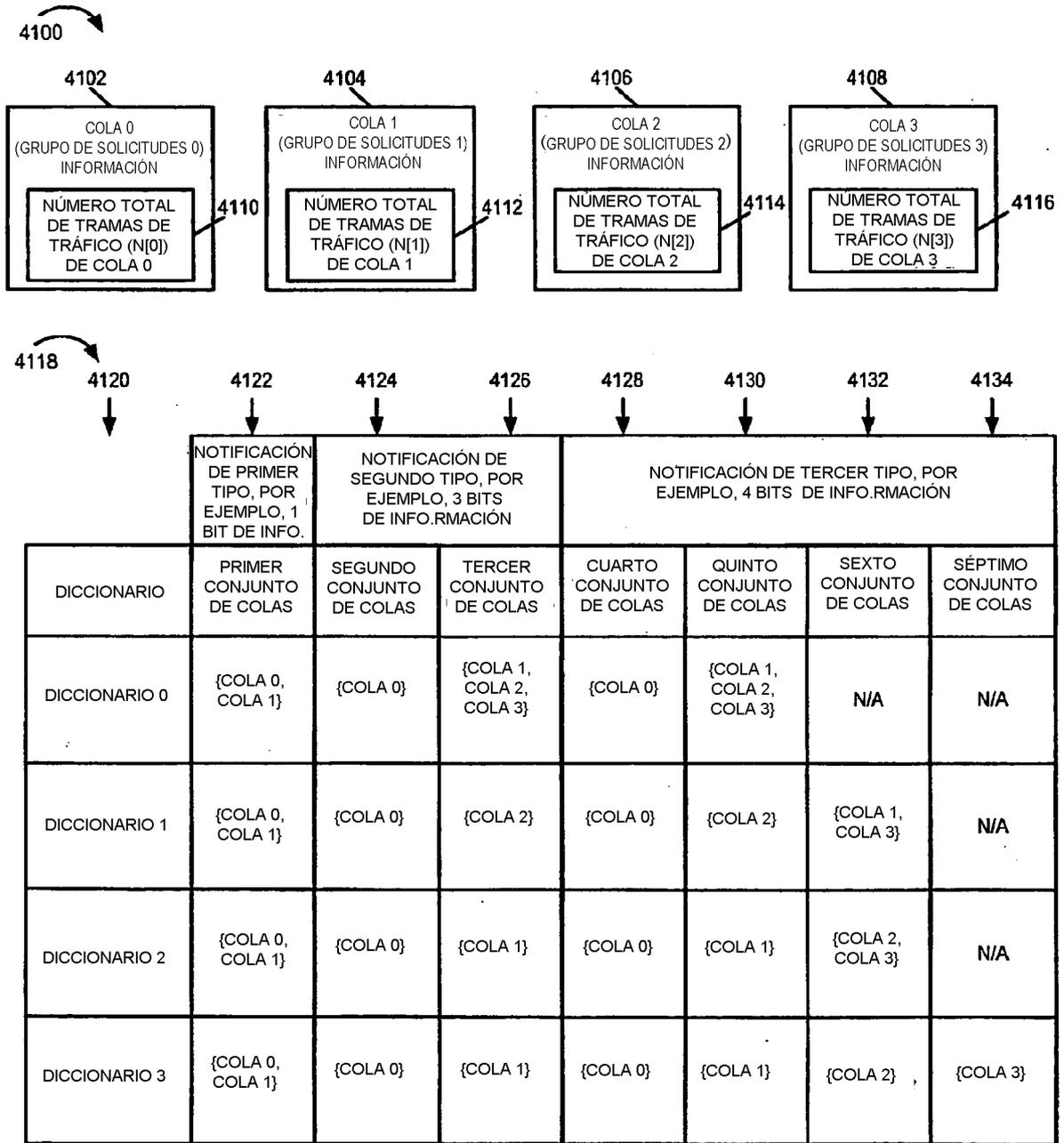
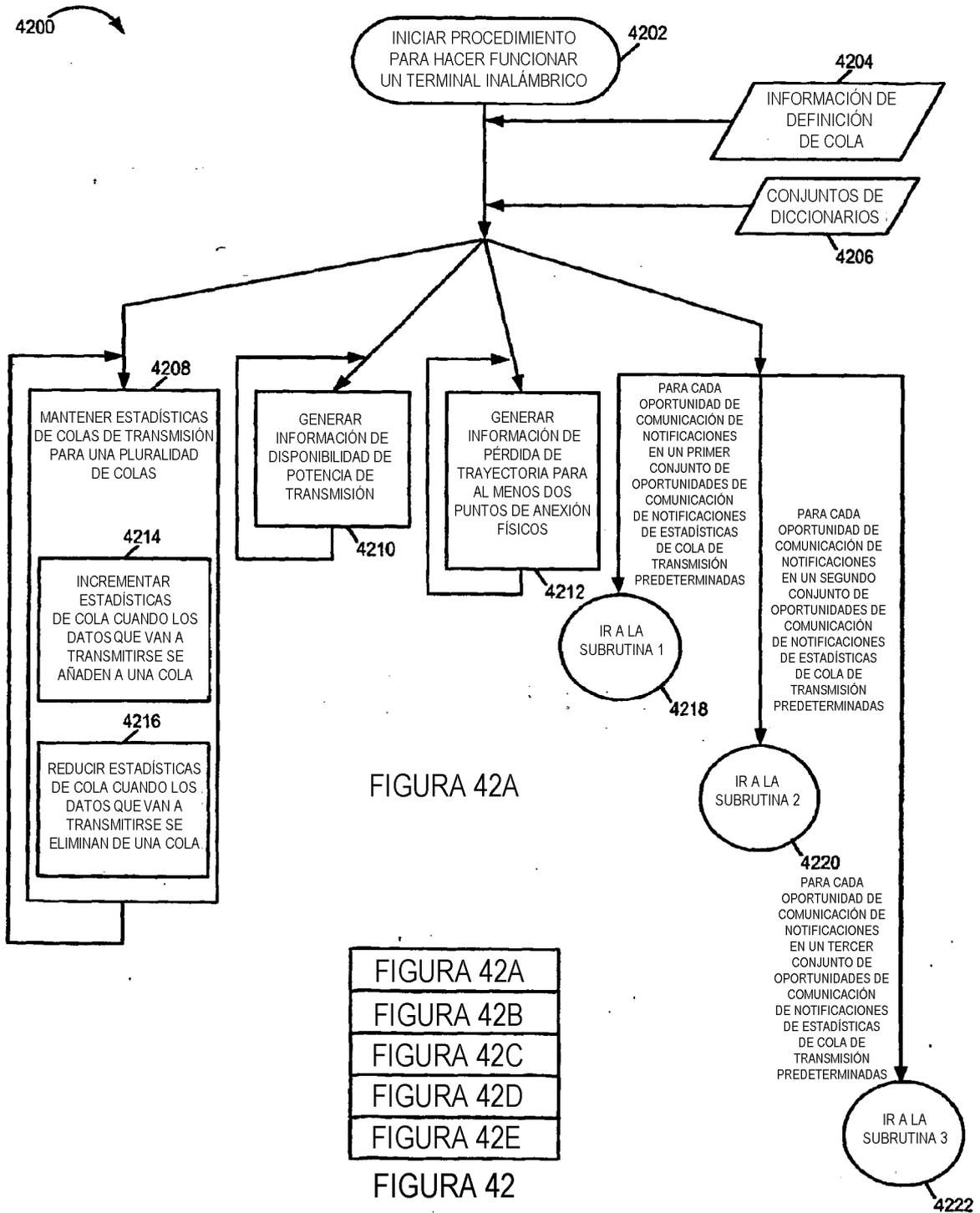


FIGURA 41



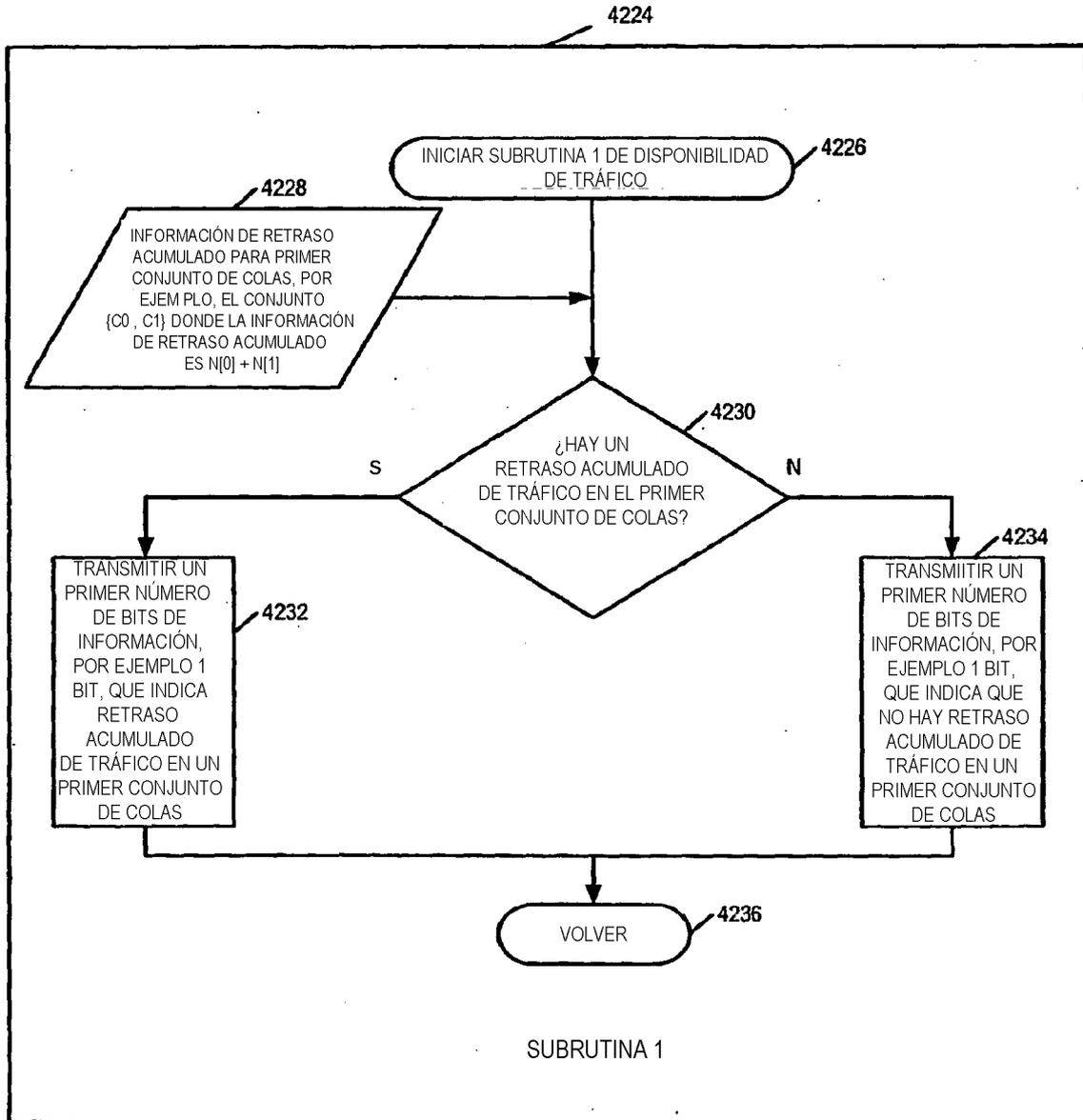


FIGURA 42B

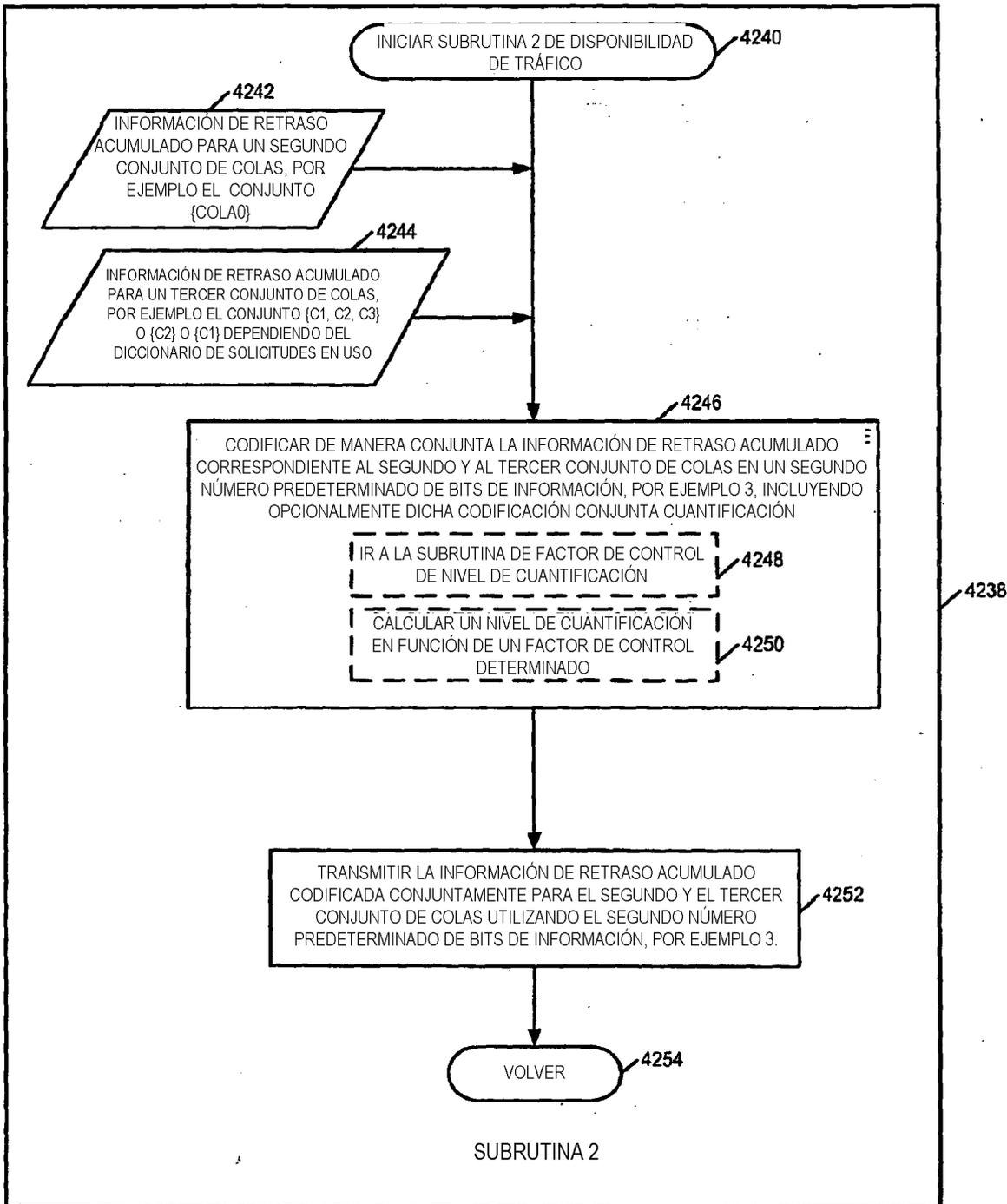


FIGURA 42C

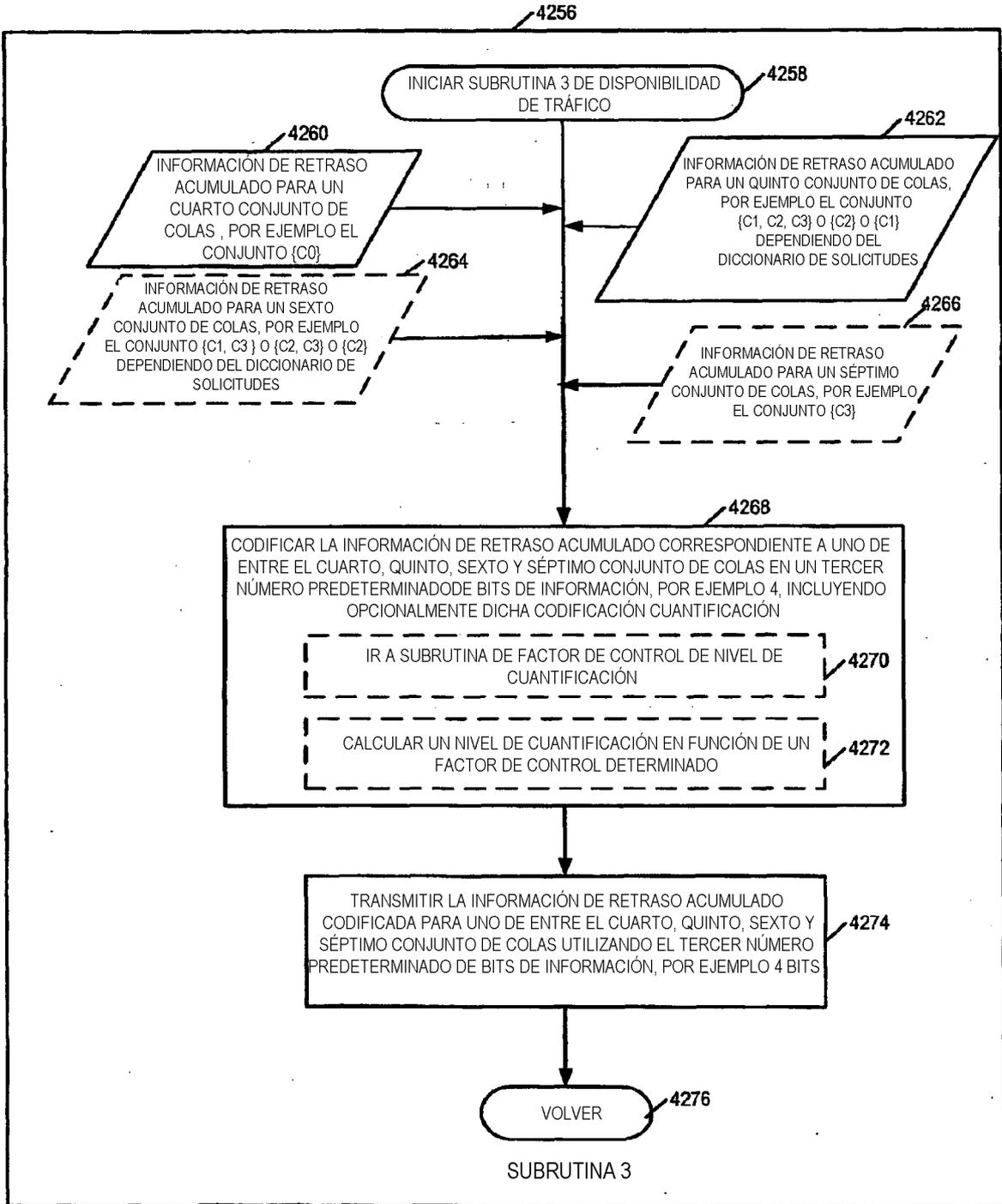


FIGURA 42D

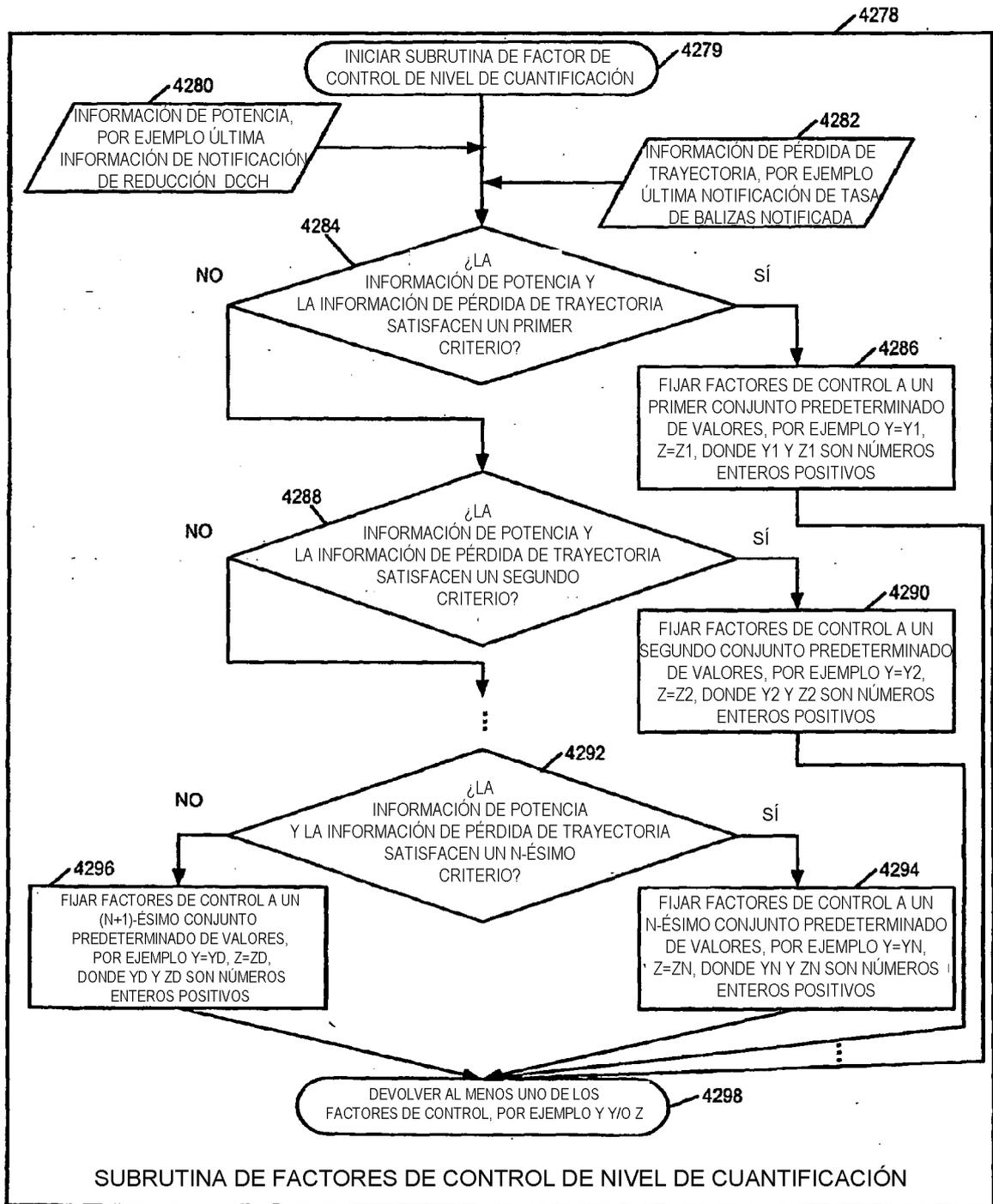


FIGURA 42E

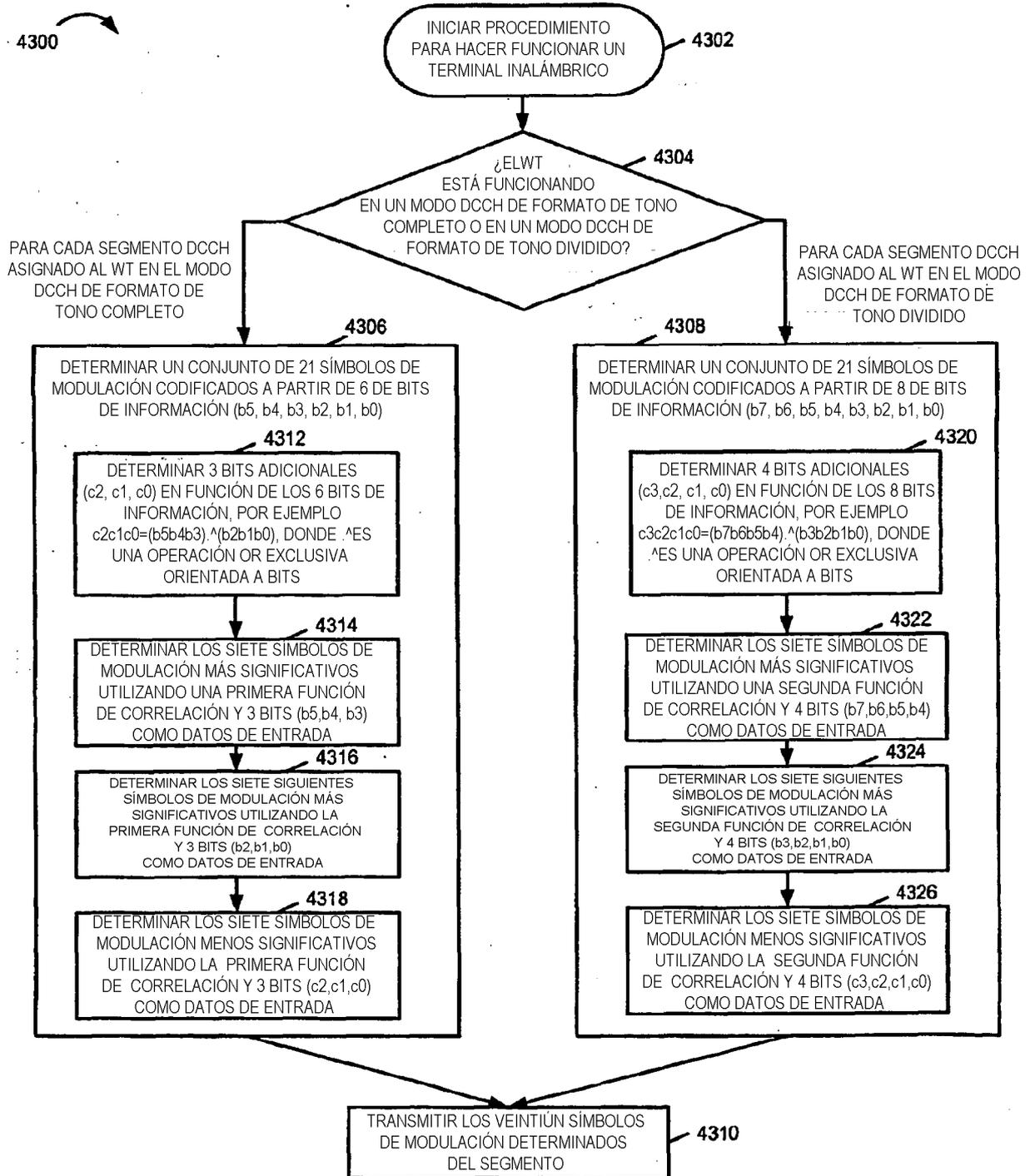


FIGURA 43

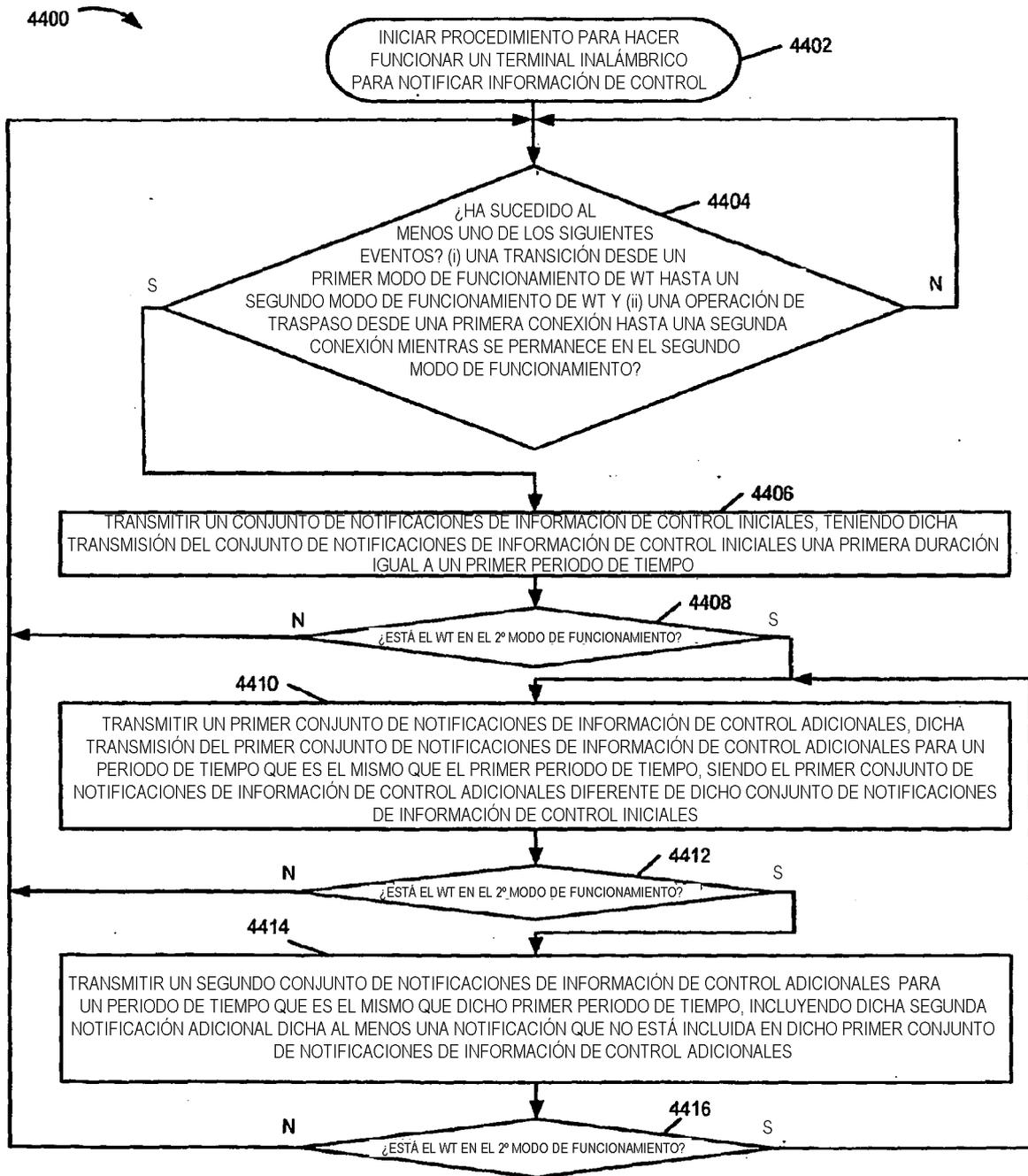


FIGURA 44

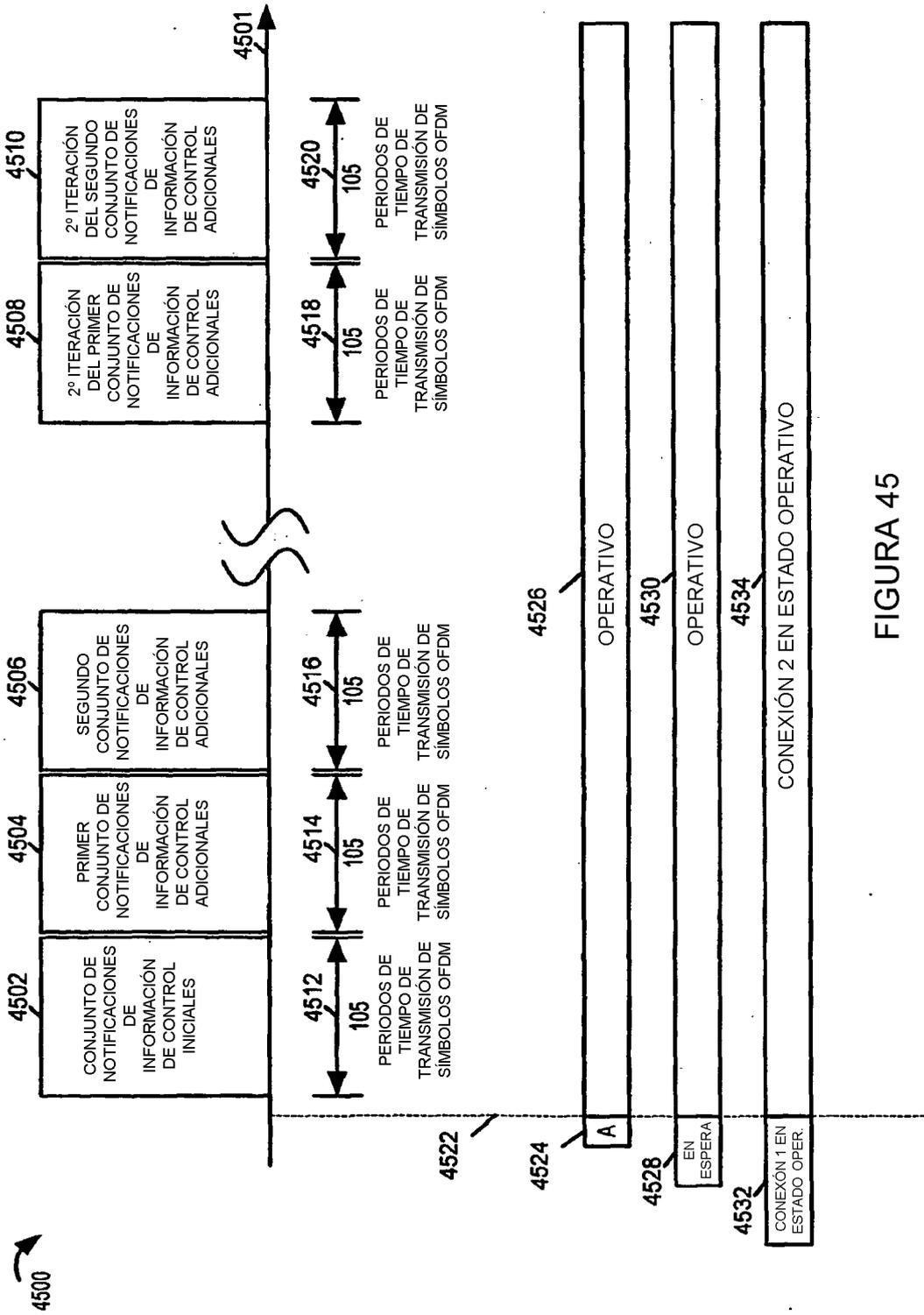


FIGURA 45

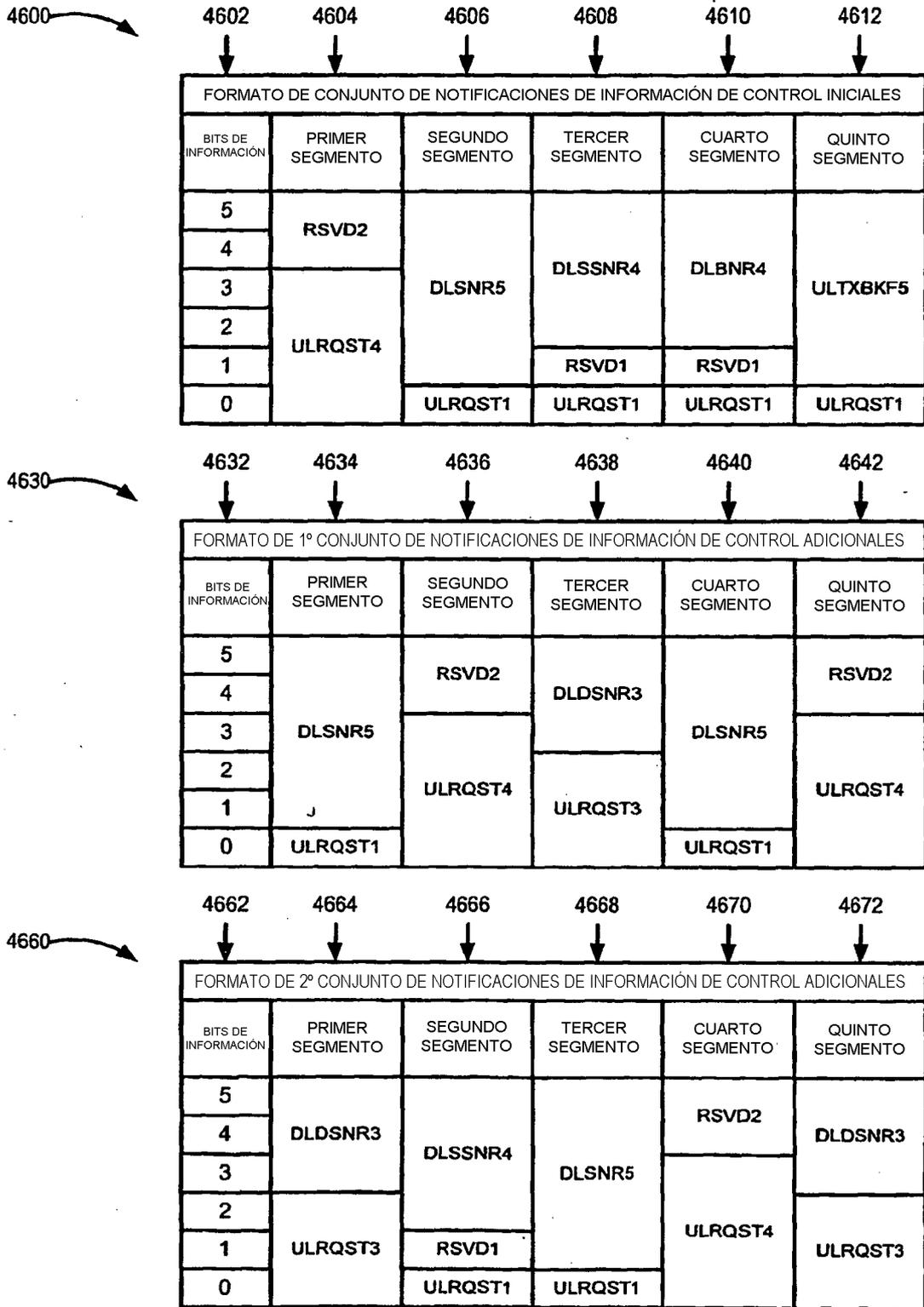


FIGURA 46

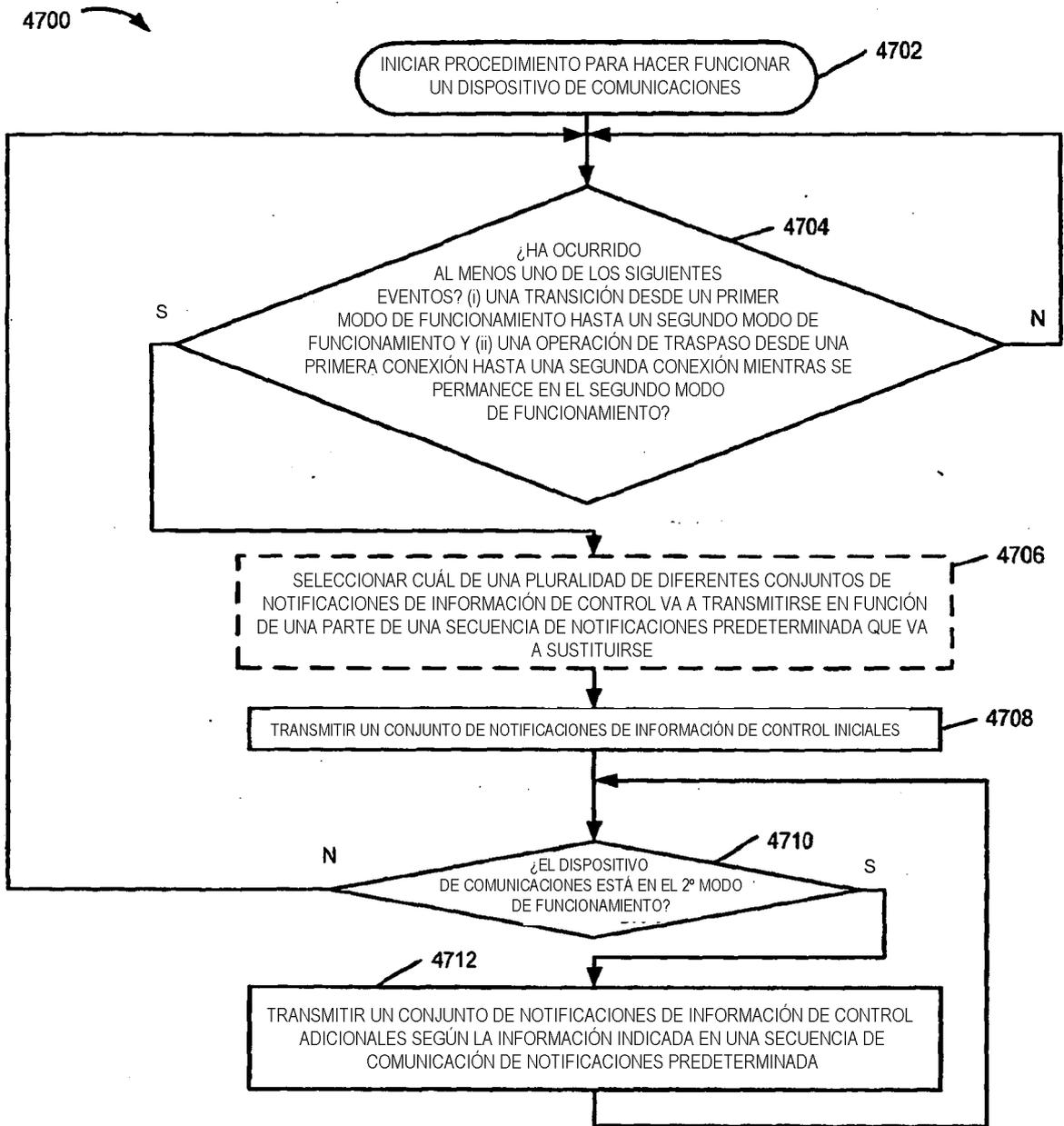


FIGURA 47

4800 →

4810 ↓

FORMATO DE CONJUNTO #1 DE NOTIFICACIONES DE INFORMACIÓN DE CONTROL INICIALES							
BIT DE INFORMACIÓN	PRIMER SEGMENTO	SEGUNDO SEGMENTO	TERCER SEGMENTO	CUARTO SEGMENTO	QUINTO SEGMENTO		
5	RSVD2	DLSNR5	DLSSNR4	DLBNR4	ULTXBKF5		
4							
3	ULRQST4					RSVD1	RSVD1
2							
1						ULRQST1	ULRQST1
0							

4850 →

4860 ↓

FORMATO DE CONJUNTO #2 DE NOTIFICACIONES DE INFORMACIÓN DE CONTROL INICIALES							
BIT DE INFORMACIÓN	PRIMER SEGMENTO	SEGUNDO SEGMENTO	TERCER SEGMENTO	CUARTO SEGMENTO	QUINTO SEGMENTO		
5	RSVD2	DLSNR5	DLSSNR4	ULRQST4	ULTXBKF5		
4						RSVD2	
3	ULRQST4					RSVD1	ULRQST1
2							
1						ULRQST1	ULRQST1
0							

FIGURA 48

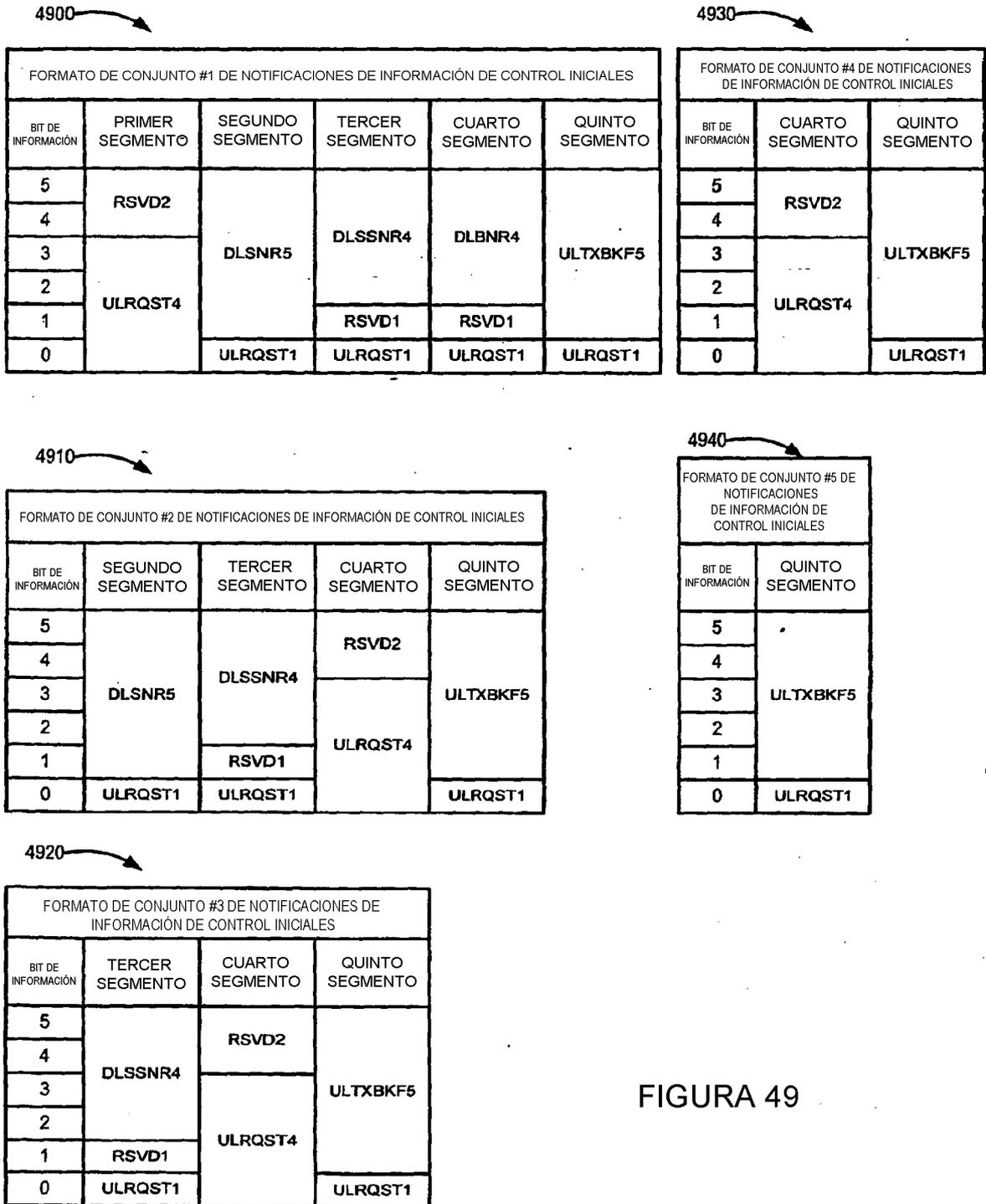


FIGURA 49

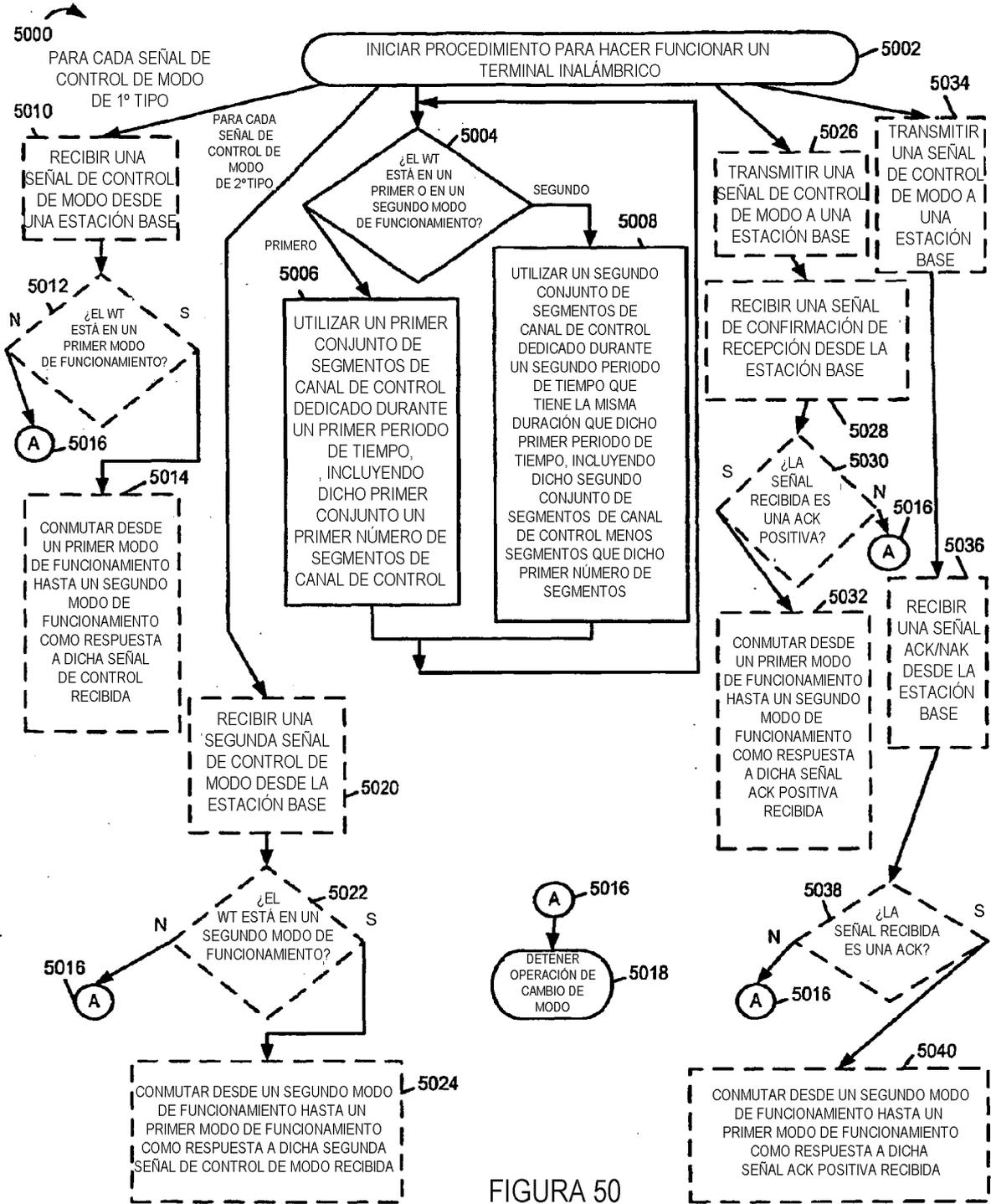


FIGURA 50

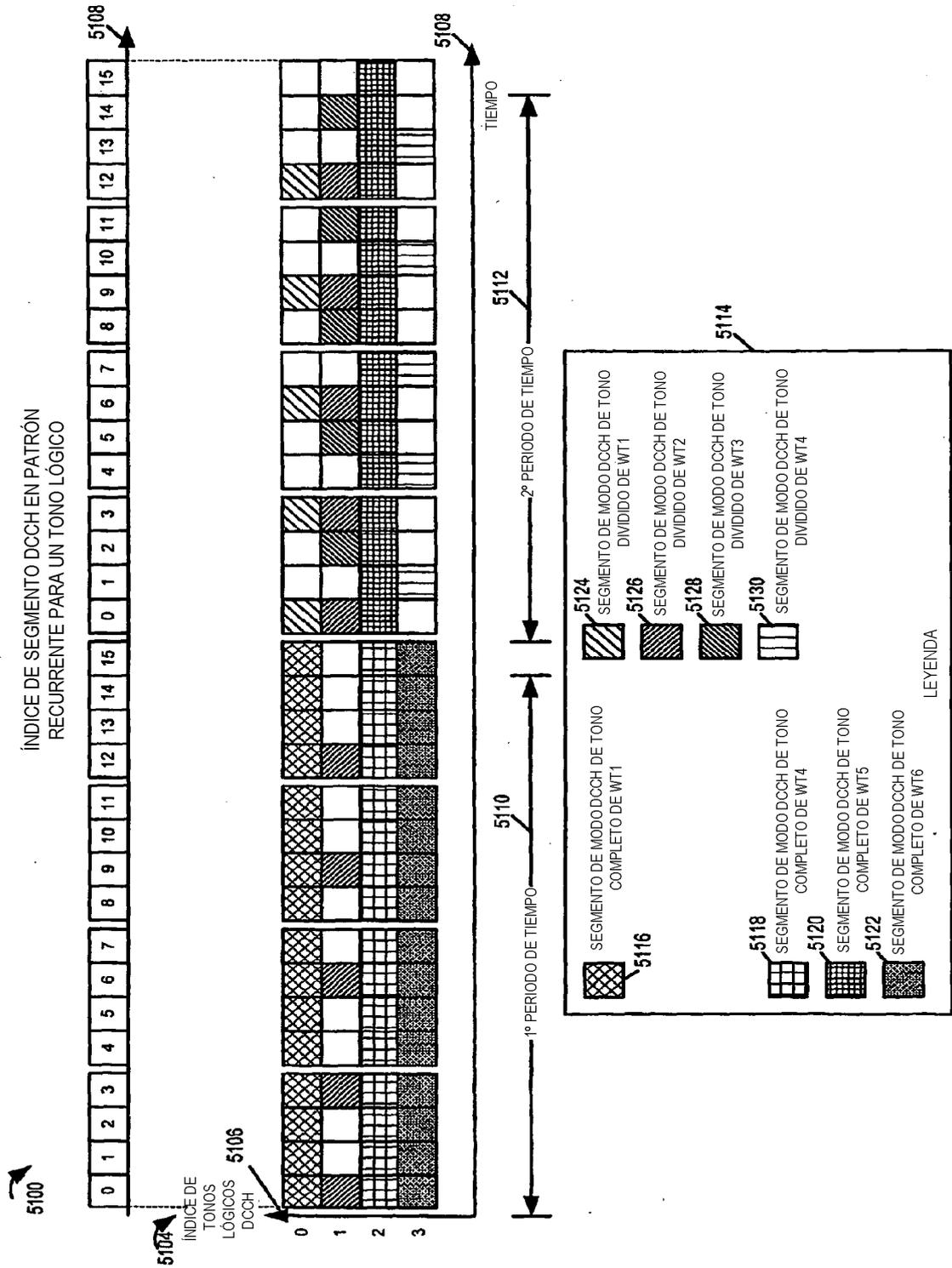


FIGURA 51

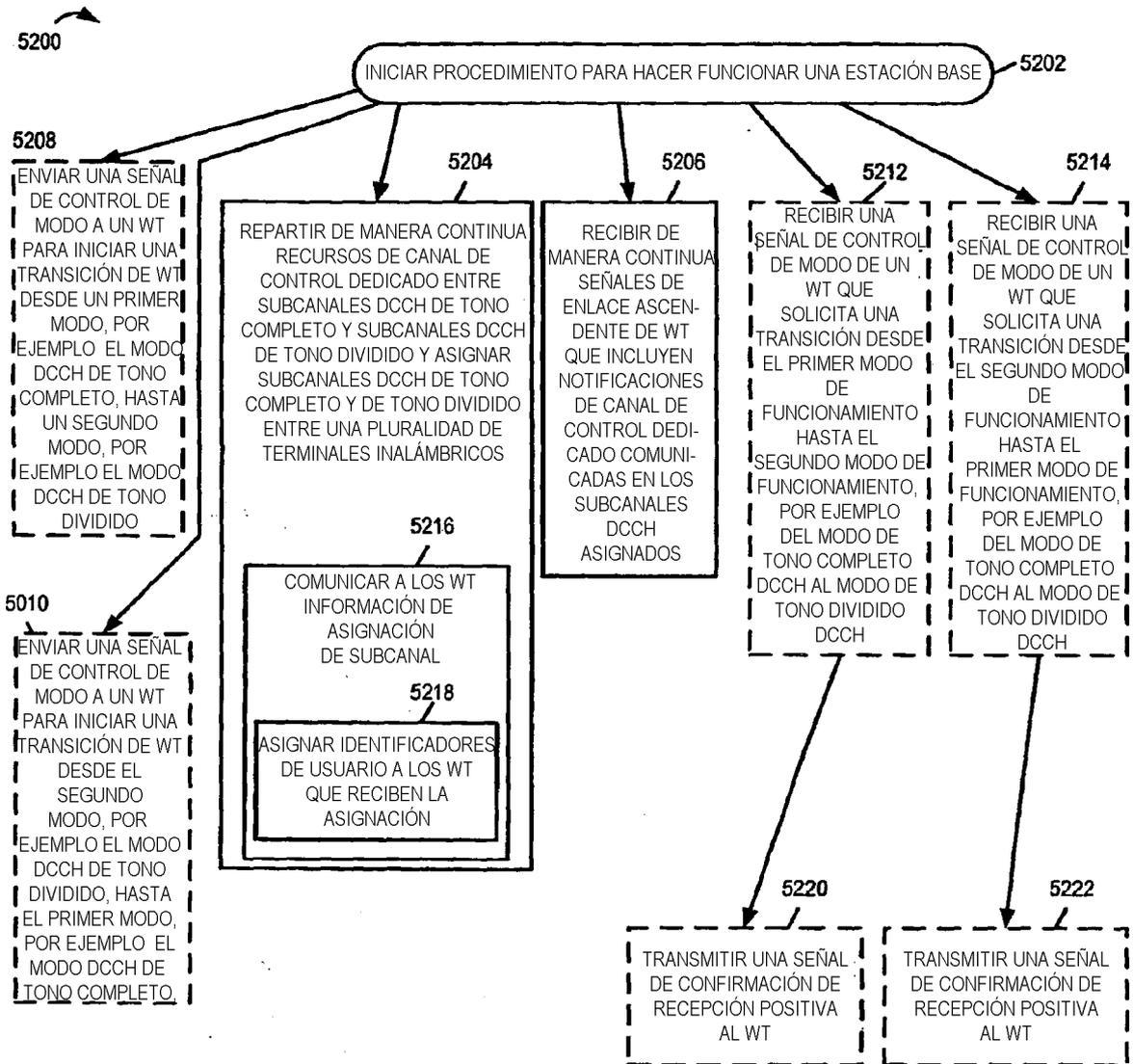


FIGURA 52

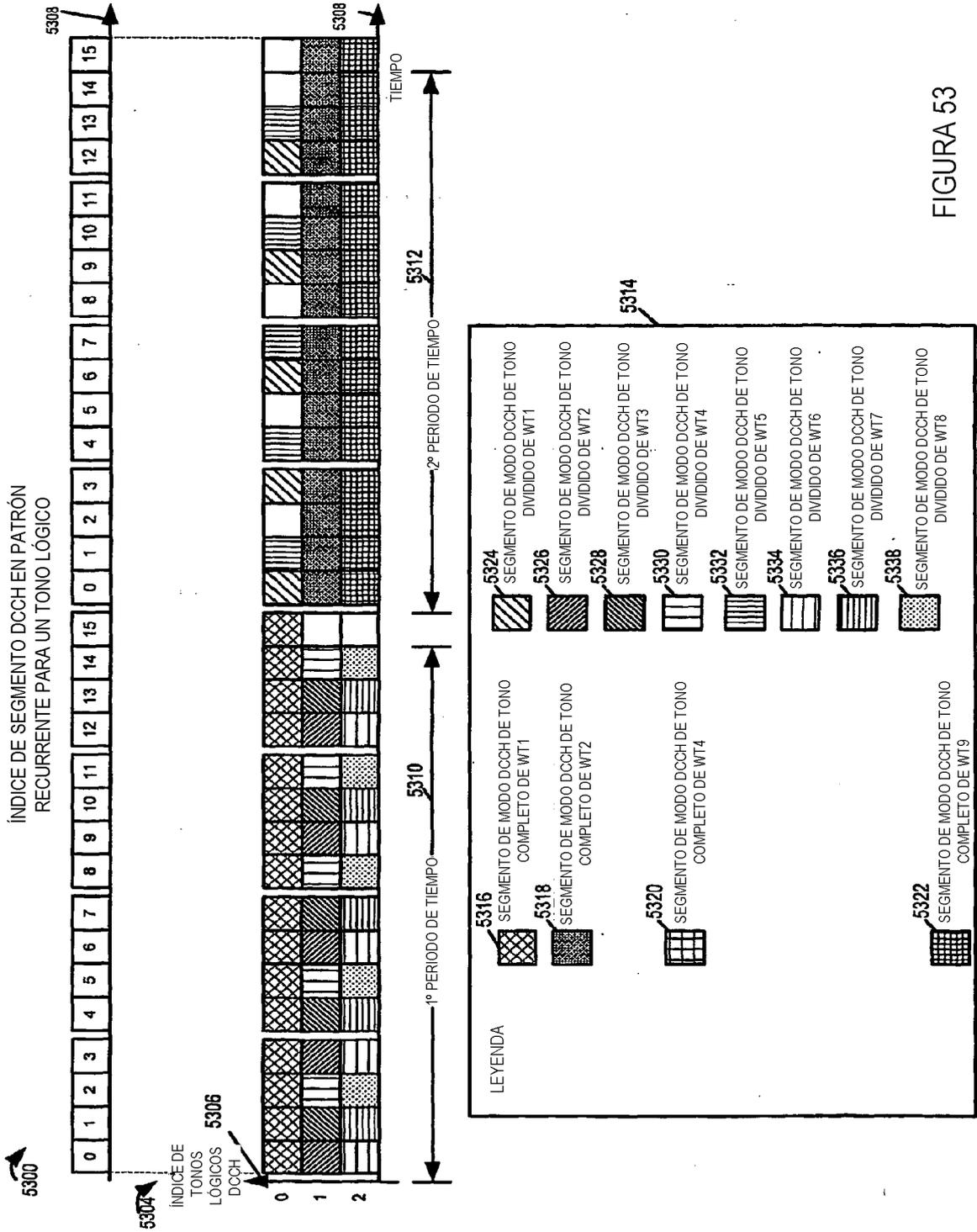


FIGURA 53

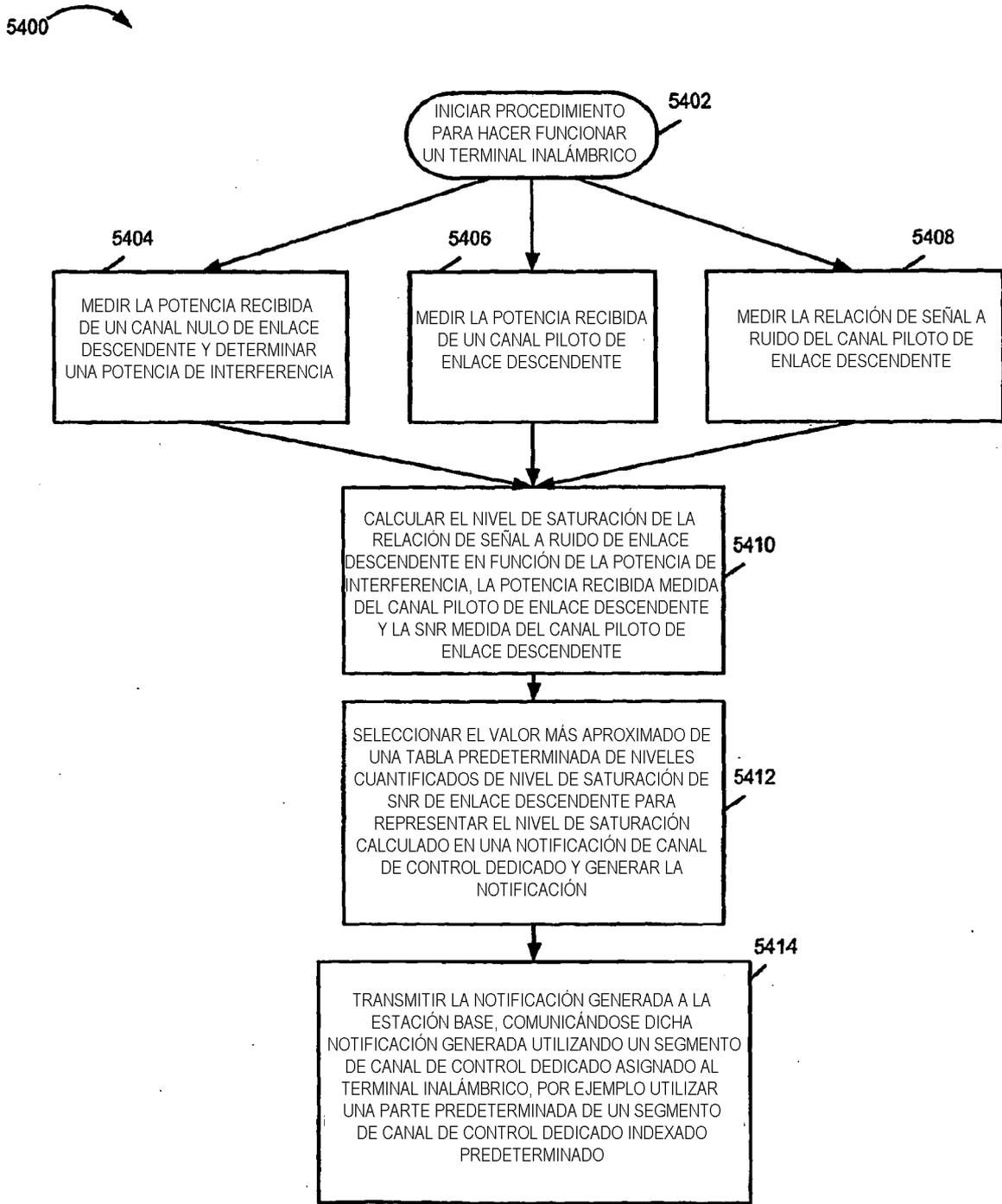


FIGURA 54

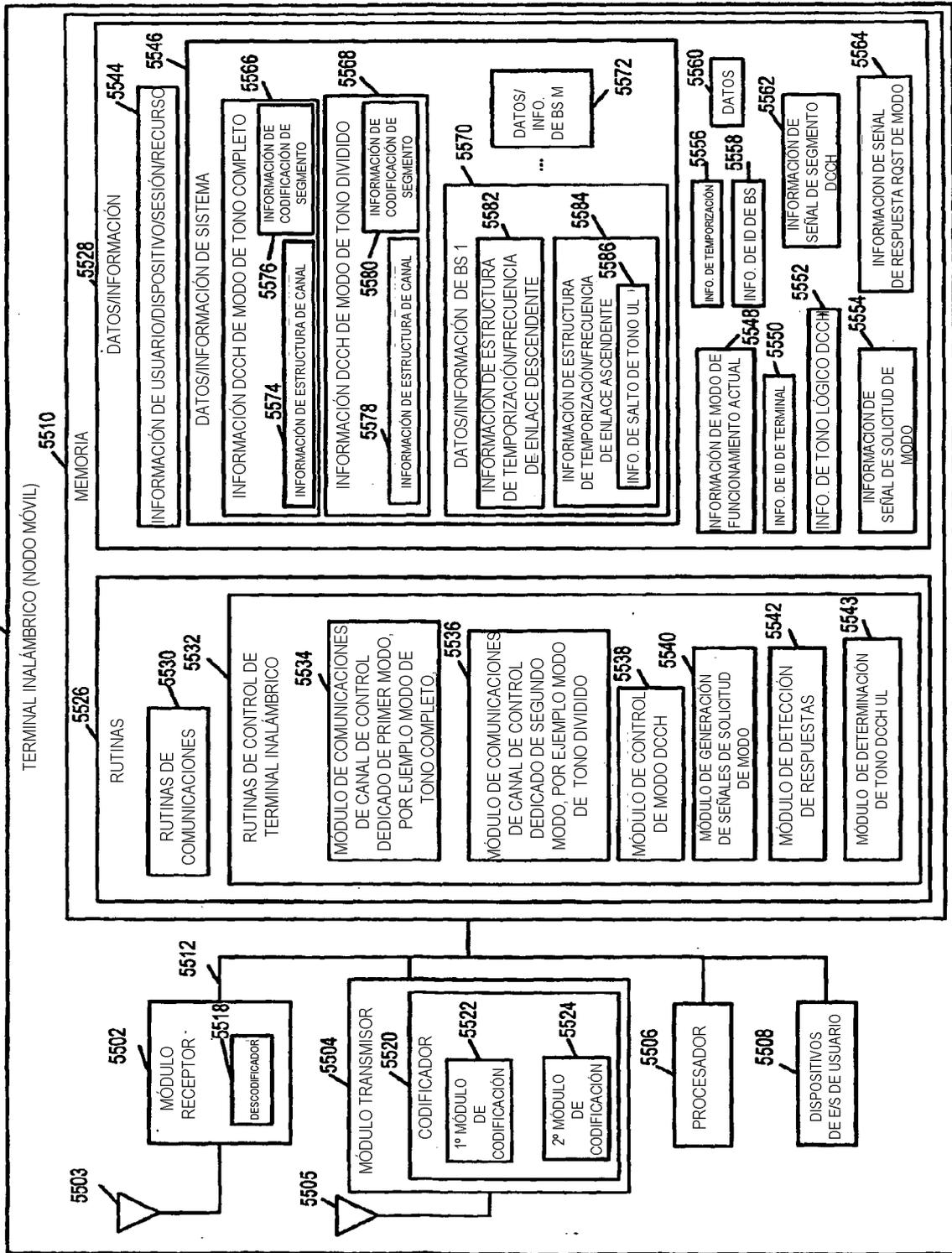


FIGURA 55

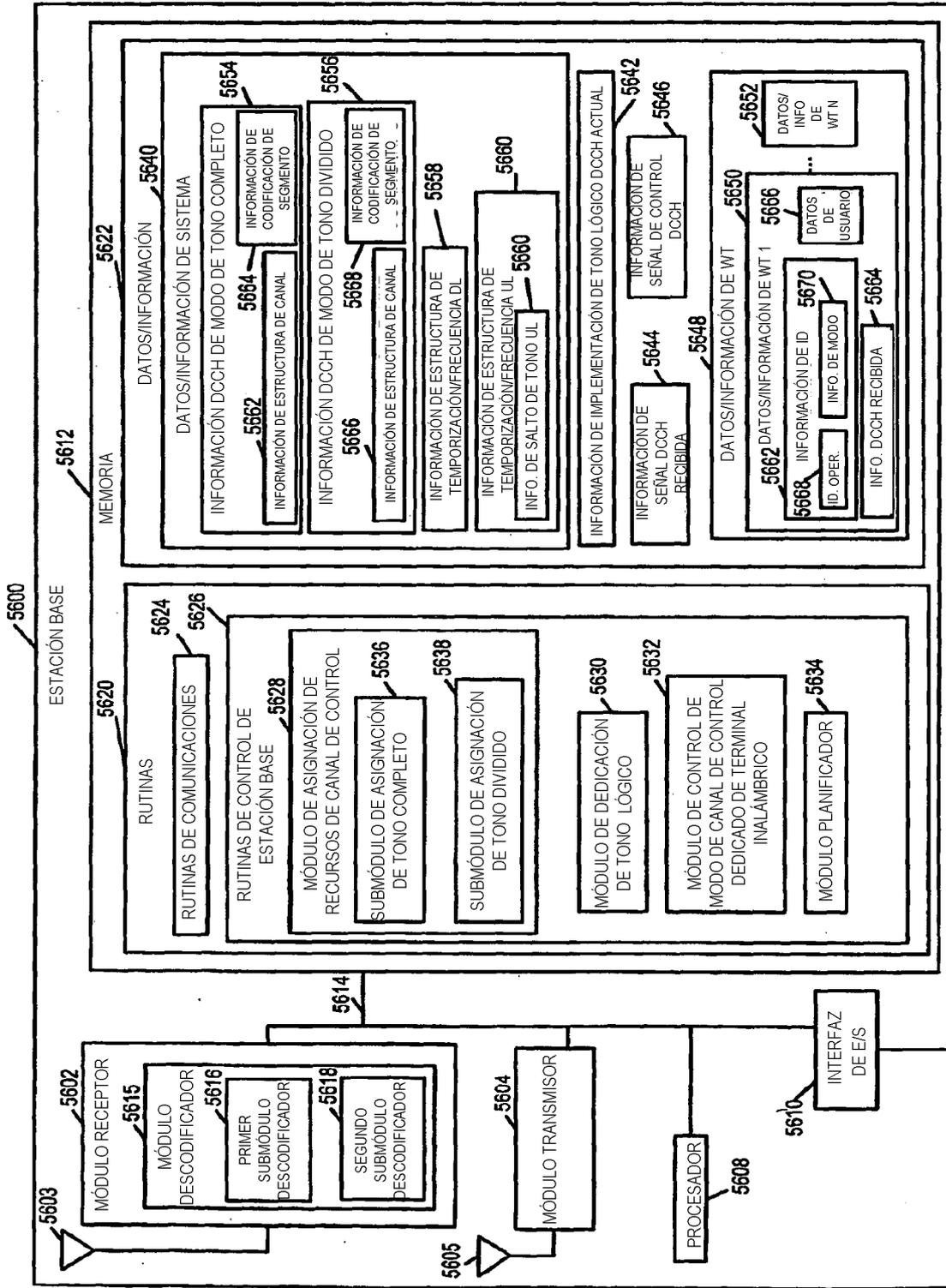


FIGURA 56

A INTERNET Y/U  
OTROS NODOS DE RED

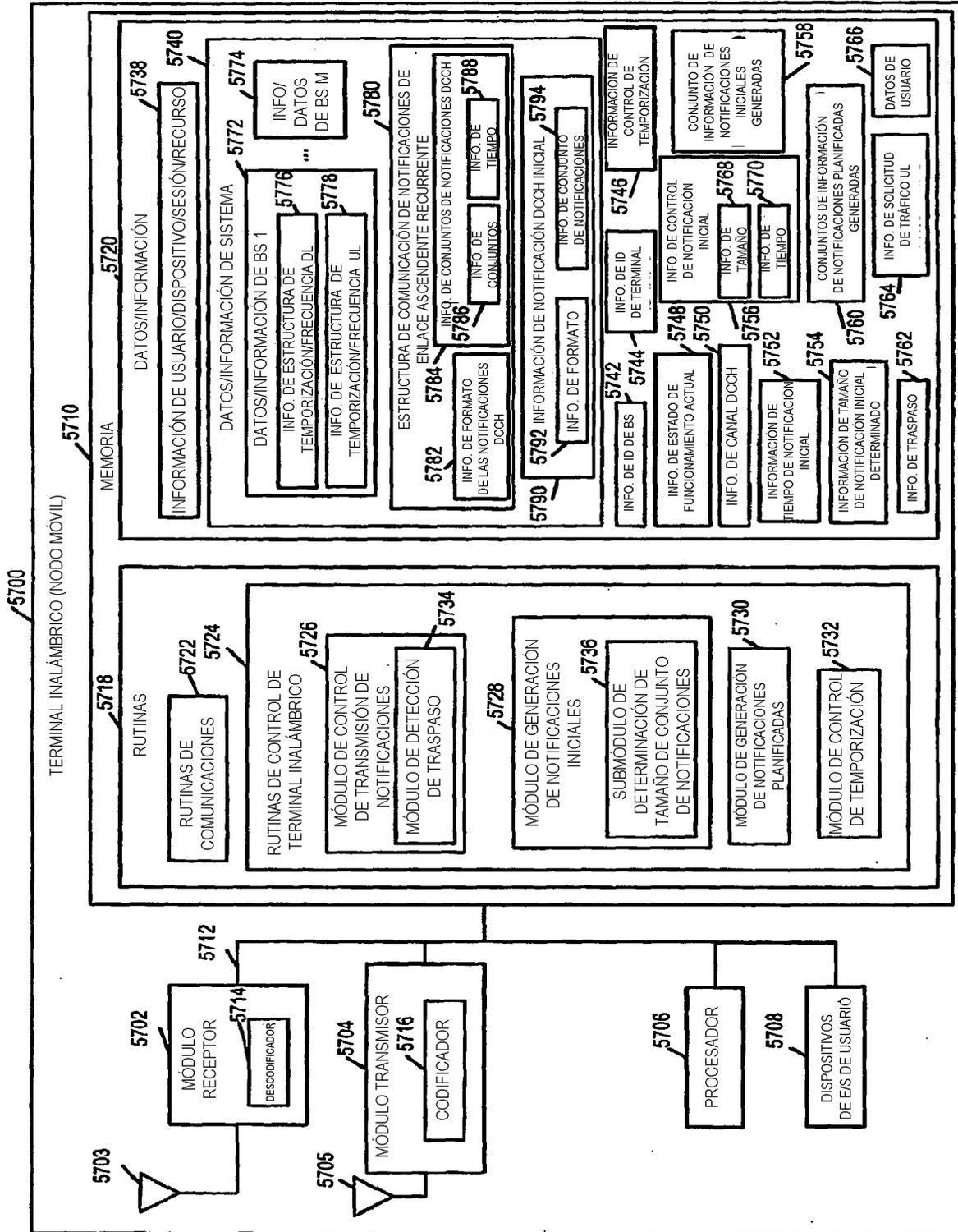


FIGURA 57

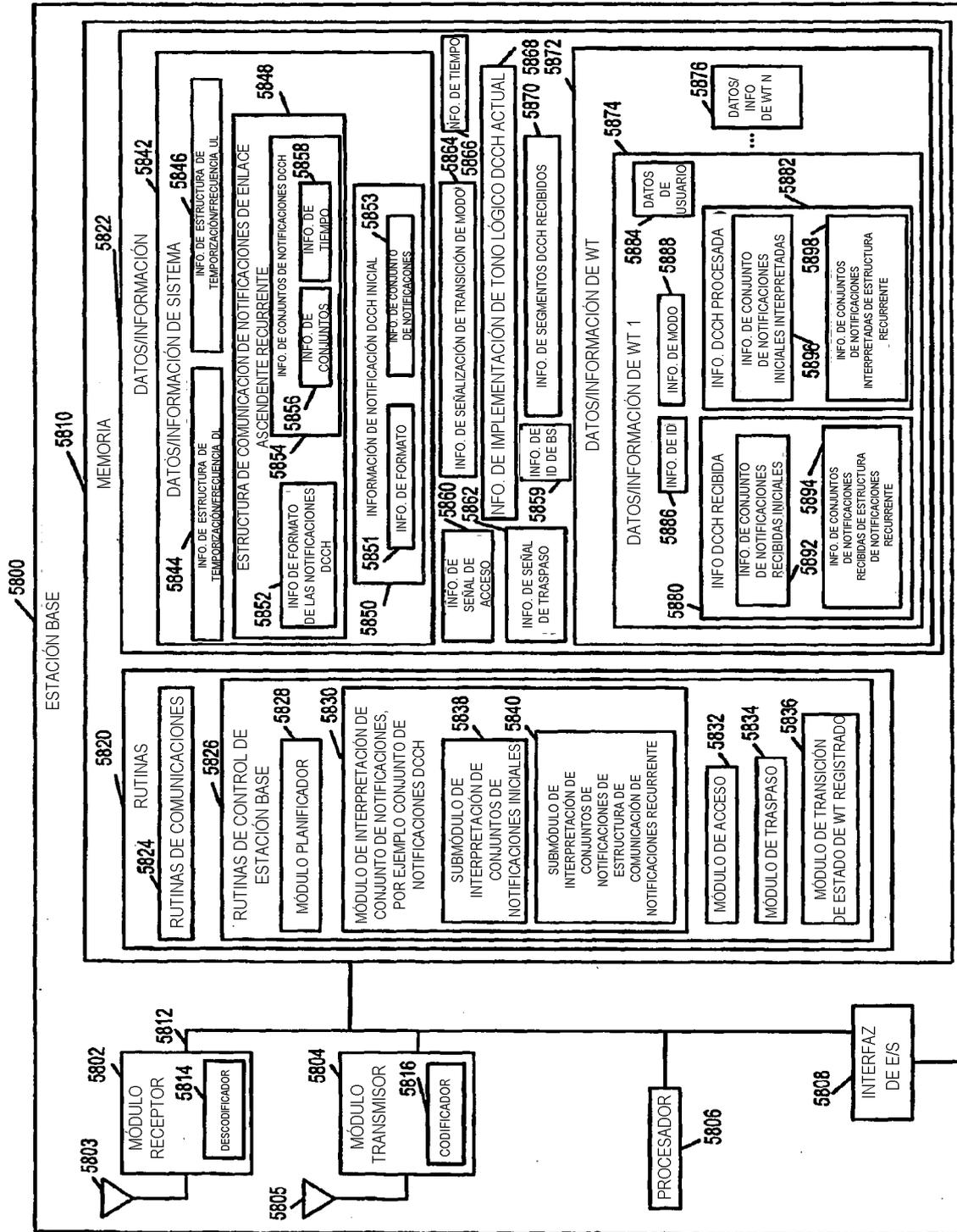


FIGURA 58

A INTERNET Y/ U OTROS NODOS DE RED

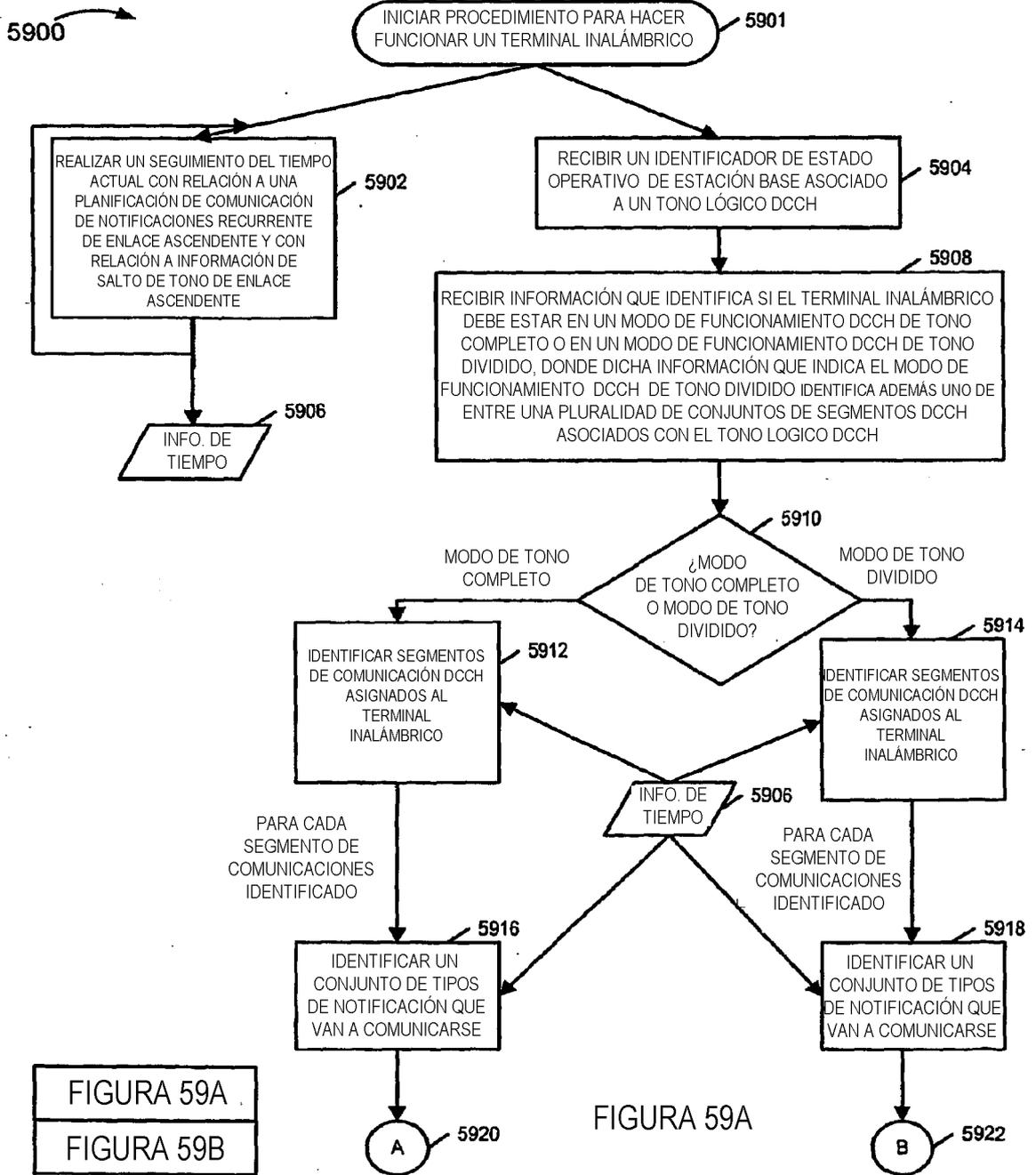


FIGURA 59A  
 FIGURA 59B  
 FIGURA 59C

FIGURA 59

FIGURA 59A

FIGURA 59B

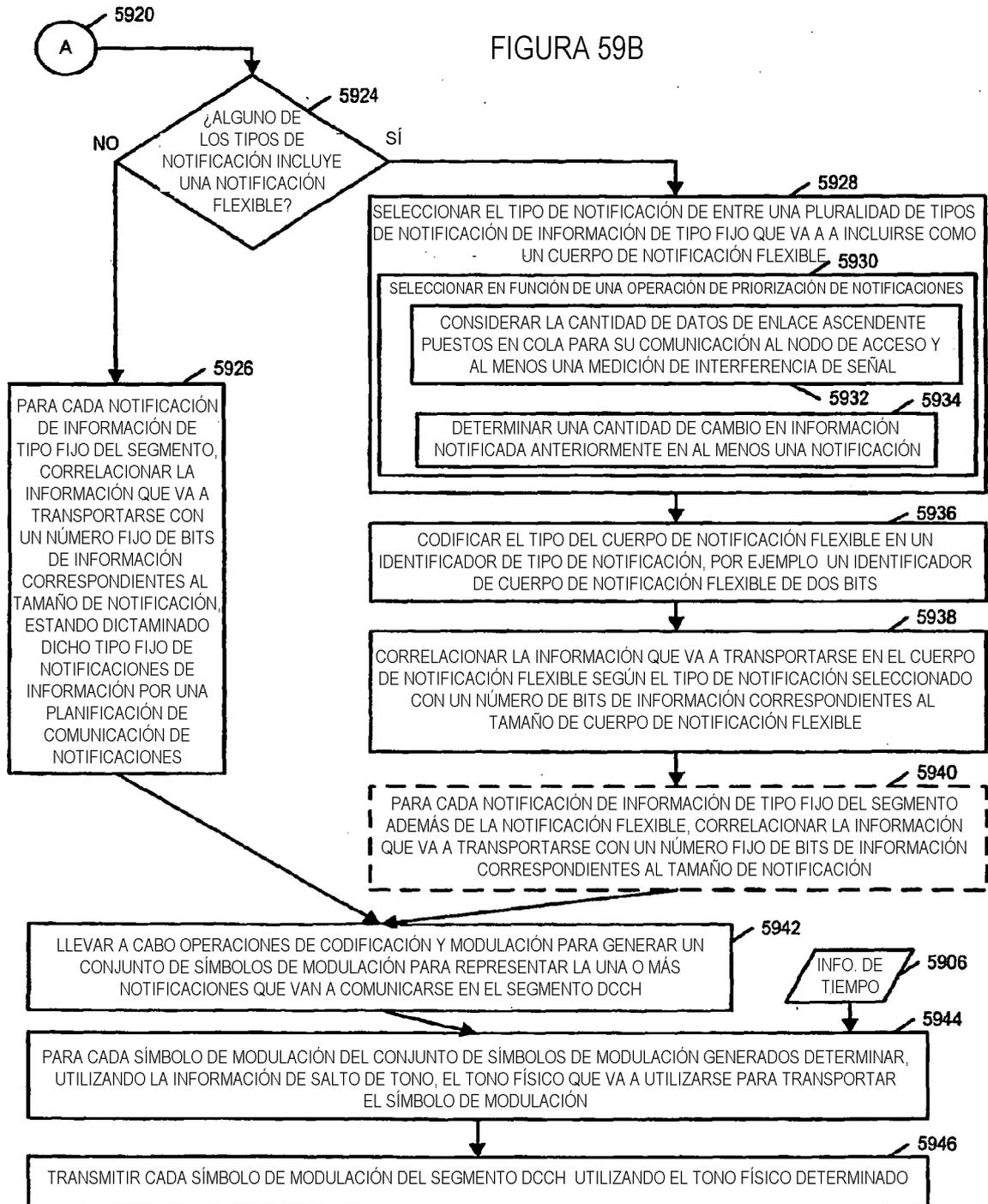
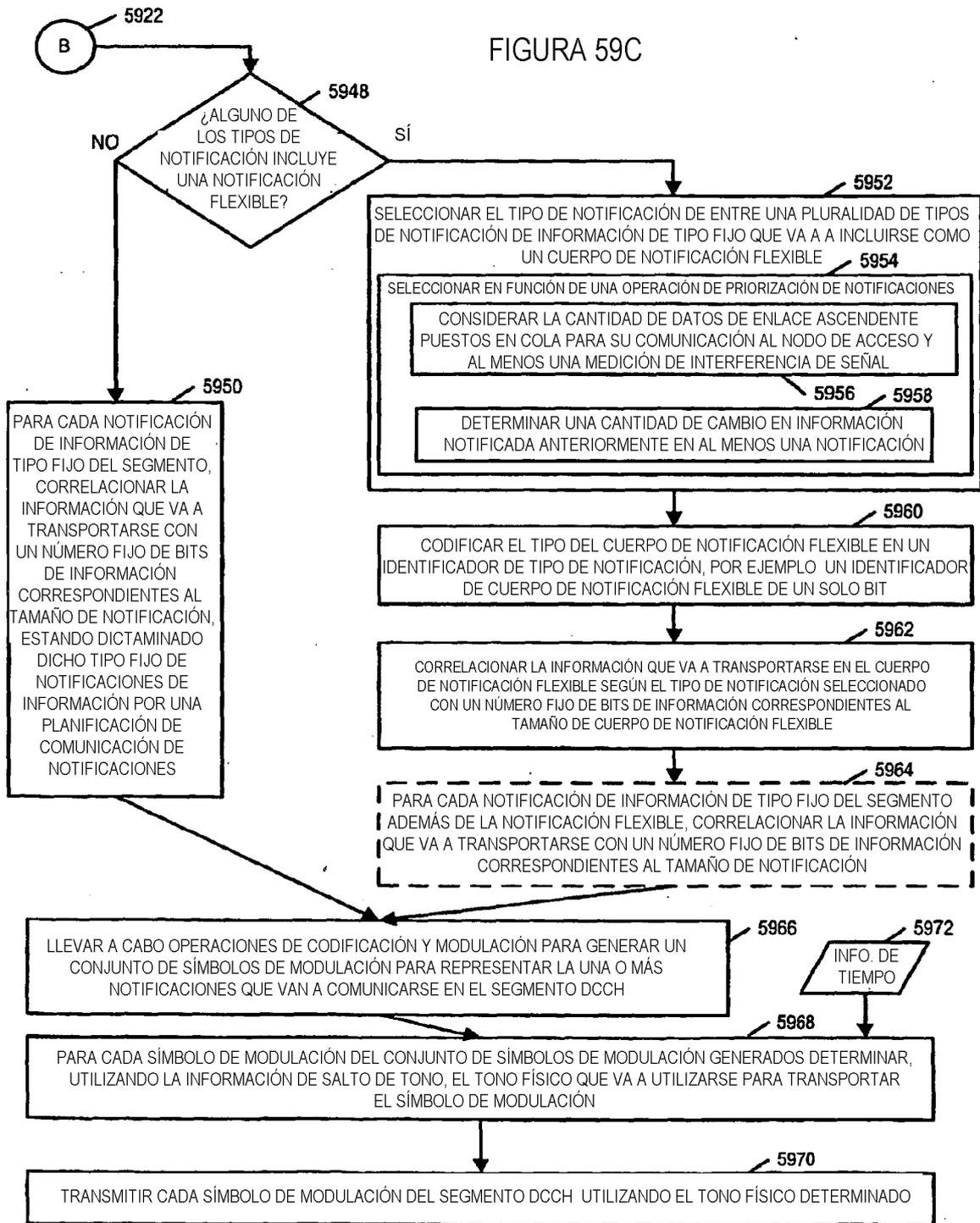


FIGURA 59C



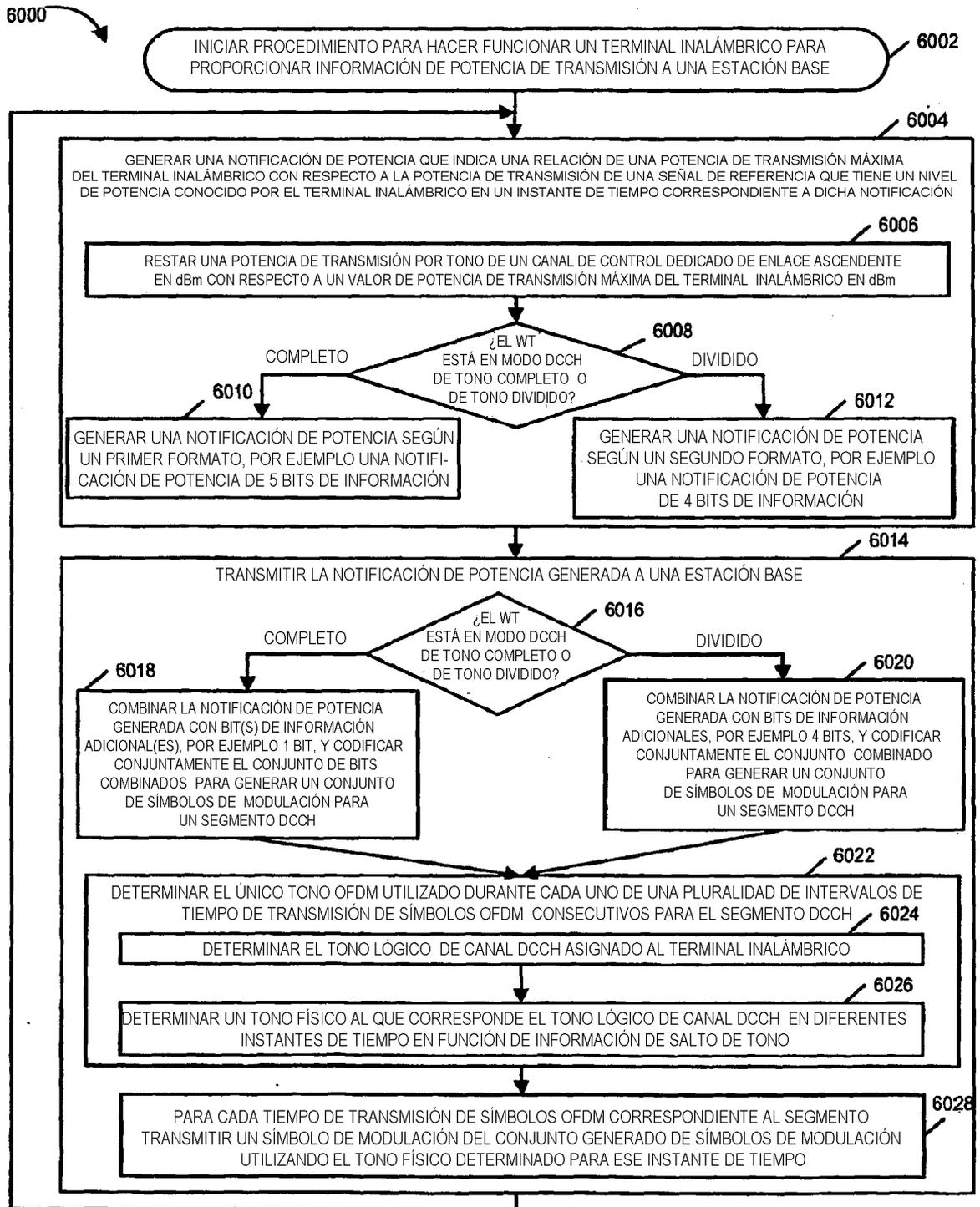


FIGURA 60

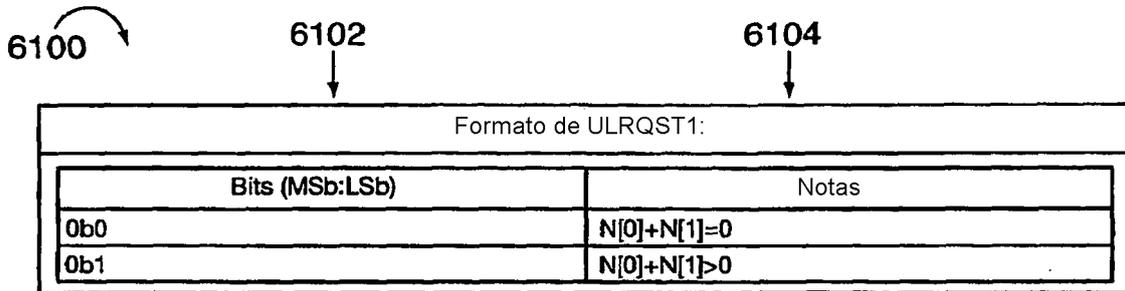


FIGURA 61

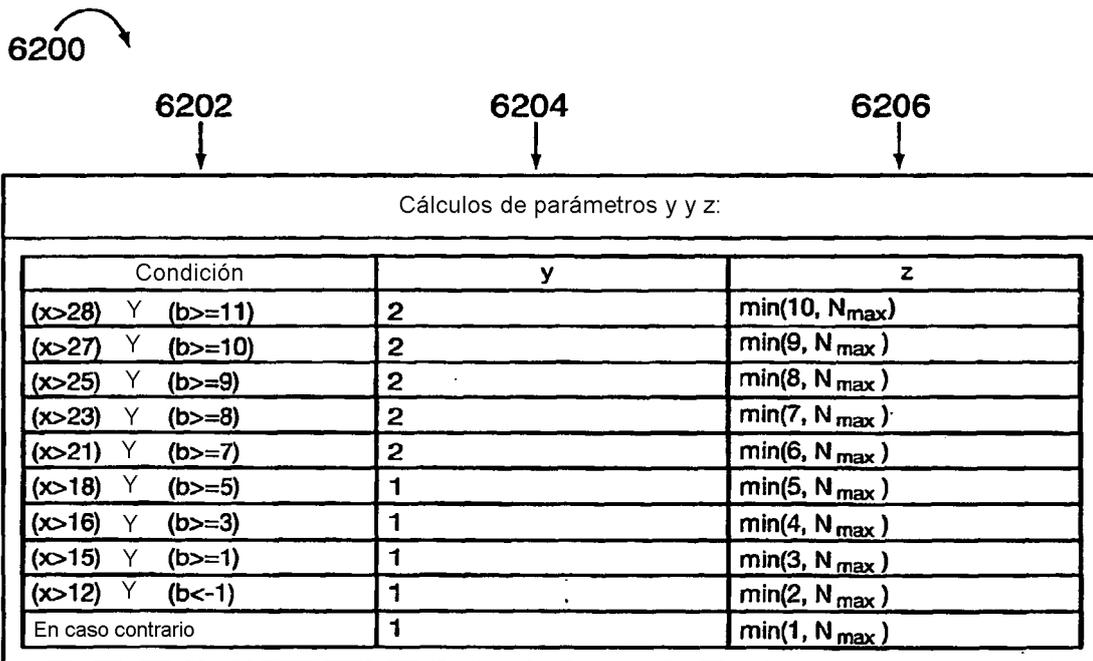


FIGURA 62

6300

6302

6304

Diccionario de solicitudes por defecto (número de referencia RD = 0): formato de ULRQST4:

Bits (MSb:LSb)	Notas
0b0000	$N[0]=0, N[1]+N[2]+N[3]=0, N_{123, \min}=0, g=1$
0b0001	$N[0]=1:3, N_{123, \min}=0, g=1$
0b0010	$N[0] \geq 4, N_{123, \min}=0, g=1$
0b0011	Redond( $(N[1]+N[2]+N[3])/y$ )=1, $N_{123, \min}=0, g=1$
0b0100	Redond( $(N[1]+N[2]+N[3])/y$ )=2, $N_{123, \min}=0, g=1$
0b0101	Redond( $(N[1]+N[2]+N[3])/y$ )=3, $N_{123, \min}=0, g=1$
0b0110	Redond( $(N[1]+N[2]+N[3])/y$ )=4:5, $N_{123, \min}=0, g=1$
0b0111	Redond( $(N[1]+N[2]+N[3])/z$ )=2, $N_{123, \min}=z+1, g=1$
0b1000	Redond( $(N[1]+N[2]+N[3])/z$ )=3, $N_{123, \min}=2*z+1, g=1$
0b1001	Redond( $(N[1]+N[2]+N[3])/z$ )=4, $N_{123, \min}=3*z+1, g=1$
0b1010	Redond( $(N[1]+N[2]+N[3])/z$ )=5, $N_{123, \min}=4*z+1, g=1$
0b1011	Redond( $(N[1]+N[2]+N[3])/z$ )=6, $N_{123, \min}=5*z+1, g=1$
0b1100	Redond( $(N[1]+N[2]+N[3])/z$ )=7, $N_{123, \min}=6*z+1, g=1$
0b1101	Redond( $(N[1]+N[2]+N[3])/z$ )=8:9, $N_{123, \min}=7*z+1, g=2$
0b1110	Redond( $(N[1]+N[2]+N[3])/z$ )=10:11, $N_{123, \min}=9*z+1, g=2$
0b1111	Redond( $(N[1]+N[2]+N[3])/z$ ) $\geq 12, N_{123, \min}=11*z+1, g=2$

FIGURA 63

6400

6402

6404

Diccionario de solicitudes por defecto (número de referencia RD = 0): formato de ULRQST3:

Bits (MSb:LSb)	Notas
0b000	$N[0]=0, d_{123}=0$
0b001	$N[0]=0, d_{123}=1$
0b010	$N[0]=0, d_{123}=2:3$
0b011	$N[0]=0, d_{123} \geq 4$
0b100	$N[0] \geq 1, d_{123}=0$
0b101	$N[0] \geq 1, d_{123}=1$
0b110	$N[0] \geq 1, d_{123}=2:3$
0b111	$N[0] \geq 1, d_{123} \geq 4$

FIGURA 64

6500

6502

6504

Diccionario de solicitudes (número de referencia RD = 1): formato de ULRQST4:

Bits (MSb:LSb)	Notas
0b0000	Sin cambios con respecto a la solicitud anterior
0b0001	$N[2]=1$
0b0010	$N[2]=2:3$
0b0011	$N[2]=4:6$
0b0100	$N[2] \geq 7$
0b0101	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/y)=1$
0b0110	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/y)=2$
0b0111	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/y)=3$
0b1000	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/y)=4:5$
0b1001	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/z)=2$
0b1010	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/z)=3$
0b1011	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/z)=4$
0b1100	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/z)=5$
0b1101	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/z)=6$
0b1110	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/z)=7:8$
0b1111	$\text{Redond}((N[1]+N[3])/z) \geq 9$

FIGURA 65

6600

6602

6604

Diccionario de solicitudes (número de referencia RD = 1): formato de ULRQST3:

Bits (MSb:LSb)	Notas
0b000	$N[0]=0, N[2]=0$
0b001	$N[0]=0, N[2]=1$
0b010	$N[0]=0, N[2]=2:3$
0b011	$N[0]=0, N[2] \geq 4$
0b100	$N[0] \geq 1, N[2]=0$
0b101	$N[0] \geq 1, N[2]=1$
0b110	$N[0] \geq 1, N[2]=2:3$
0b111	$N[0] \geq 1, N[2] \geq 4$

FIGURA 66

6700

6702

6704

Diccionario de solicitudes (número de referencia RD = 2): formato de ULRQST4:	
Bits (MSb:LSb)	Notas
0b0000	Sin cambios con respecto a la solicitud anterior
0b0001	$N[1]=1$
0b0010	$N[1]=2$
0b0011	$N[1]=3$
0b0100	$N[1] \geq 4$
0b0101	$\text{Redond}((N[2]+N[3])/y)=1$
0b0110	$\text{Redond}((N[2]+N[3])/y)=2$
0b0111	$\text{Redond}((N[2]+N[3])/y)=3$
0b1000	$\text{Redond}((N[2]+N[3])/y)=4:5$
0b1001	$\text{Redond}((N[2]+N[3])/z)=2$
0b1010	$\text{Redond}((N[2]+N[3])/z)=3$
0b1011	$\text{Redond}((N[2]+N[3])/z)=4$
0b1100	$\text{Redond}((N[2]+N[3])/z)=5$
0b1101	$\text{Redond}((N[2]+N[3])/z)=6$
0b1110	$\text{Redond}((N[2]+N[3])/z)=7:8$
0b1111	$\text{Redond}((N[2]+N[3])/z) \geq 9$

FIGURA 67

6800

6802

6804

Diccionario de solicitudes (número de referencia RD = 2): formato de ULRQST3:	
Bits (MSb:LSb)	Notas
0b000	$N[0]=0, N[1]=0$
0b001	$N[0]=0, N[1]=1$
0b010	$N[0]=0, N[1]=2$
0b011	$N[0]=0, N[1] \geq 3$
0b100	$N[0] \geq 1, N[1]=0$
0b101	$N[0] \geq 1, N[1]=1$
0b110	$N[0] \geq 1, N[1]=2$
0b111	$N[0] \geq 1, N[1] \geq 3$

FIGURA 68

6900

6902

6904

Diccionario de solicitudes (número de referencia RD = 3): formato de ULRQST4:

Bits (MSb:LSb)	Notas
0b0000	Sin cambios con respecto la notificación anterior
0b0001	$N[1]=1$
0b0010	$N[1]=2$
0b0011	$N[1]=3$
0b0100	$N[1] \geq 4$
0b0101	$N[2]=1$
0b0110	$N[2]=2:3$
0b0111	$N[2]=4:6$
0b1000	$N[2] \geq 7$
0b1001	Redond( $N[3]/y$ )=1
0b1010	Redond( $N[3]/y$ )=2:3
0b1011	Redond( $N[3]/y$ )=4:5
0b1100	Redond( $N[3]/z$ )=2
0b1101	Redond( $N[3]/z$ )=3
0b1110	Redond( $N[3]/z$ )=4:5
0b1111	Redond( $N[3]/z$ ) $\geq 6$

FIGURA 69

Diccionario de solicitudes (número de referencia RD = 3): formato de ULRQST3:

Bits (MSb:LSb)	Notas
0b000	$N[0]=0, N[1]=0$
0b001	$N[0]=0, N[1]=1$
0b010	$N[0]=0, N[1]=2$
0b011	$N[0]=0, N[1] \geq 3$
0b100	$N[0] \geq 1, N[1]=0$
0b101	$N[0] \geq 1, N[1]=1$
0b110	$N[0] \geq 1, N[1]=2$
0b111	$N[0] \geq 1, N[1] \geq 3$

FIGURA 70

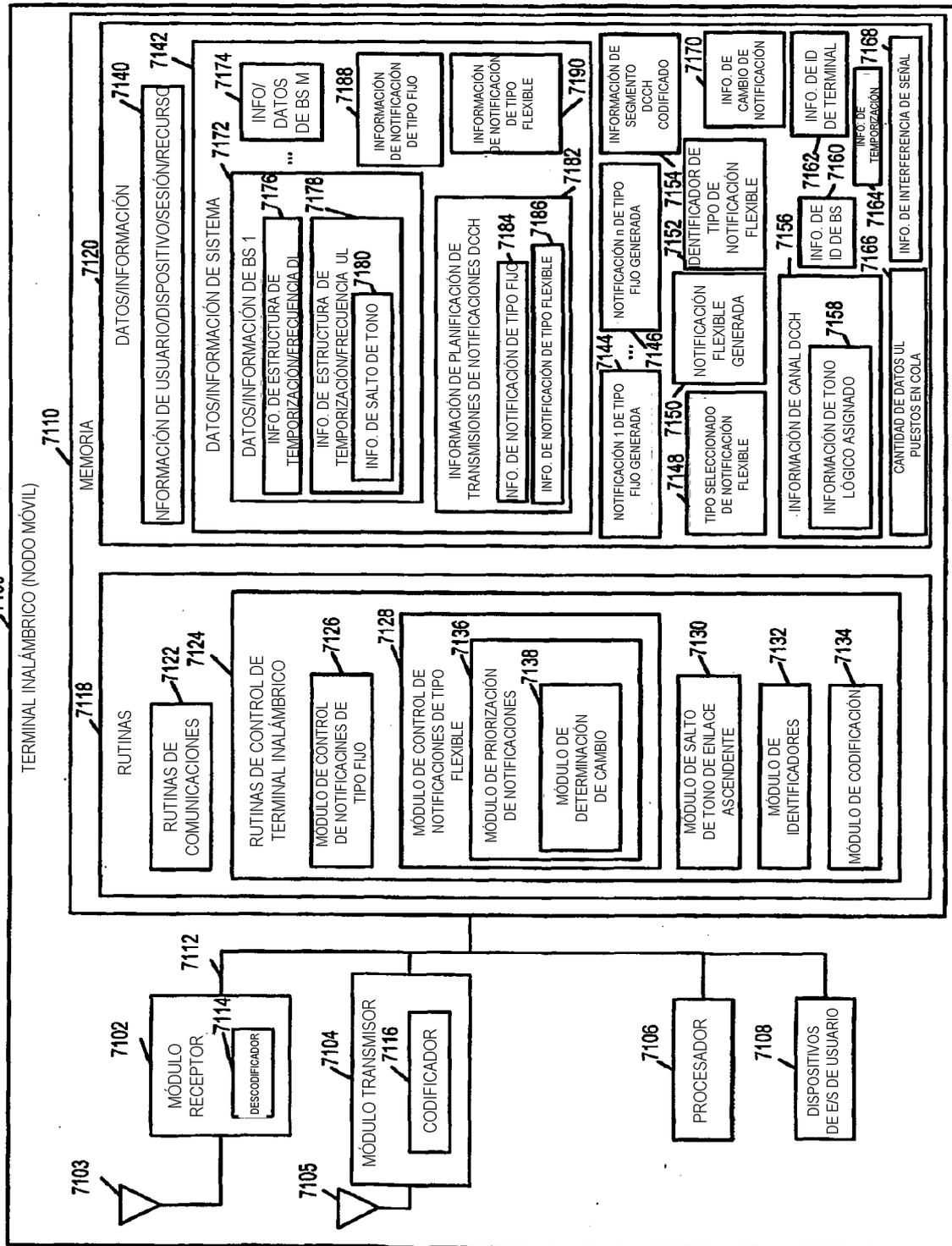


FIGURA 71

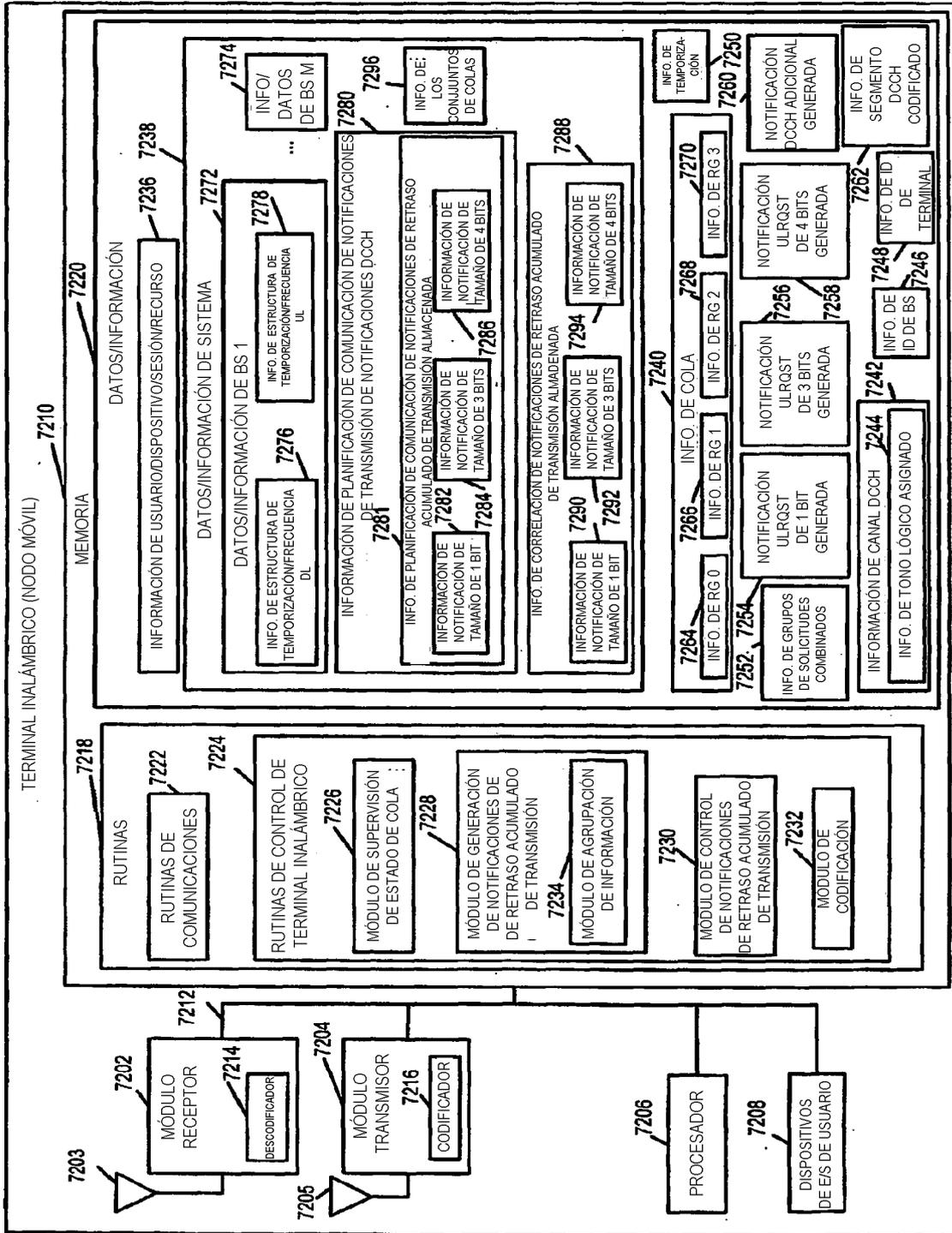


FIGURA 72

4001 →

4003                      4005                      4007

CORRELACIÓN DE WT C DE TRAMAS DE FLUJOS DE TRÁFICO DE TRENES DE DATOS DE ENLACE ASCENDENTE CON SUS COLAS DE SOLICITUDES EN EL TIEMPO T1		
TIPO DE INFORMACIÓN	COLA (GRUPO DE SOLICITUDES)	COMENTARIOS
4009 → INFORMACIÓN DE CONTROL	0	ALTA PRIORIDAD, ESTRICTOS REQUISITOS DE LATENCIA, BAJA LATENCIA Y/O BAJO ANCHO DE BANDA
4011 → VOZ	1	BAJOS REQUISITOS DE LATENCIA, SIGUIENTE PRIORIDAD MÁS ALTA
4013 → APLICACIÓN A DE JUEGOS Y TRENES DE AUDIO	2	LATENCIA RELATIVAMENTE IMPORTANTE, REQUISITO BW LIGERAMENTE MAYOR QUE LA VOZ
4015 → FTP/NAVEGACIÓN WEB, APLICACIÓN A DE TRENES DE VIDEO	3	INSENSIBLE AL RETARDO Y/O ALTO ANCHO DE BANDA

4017 →

4019                      4021                      4023

CORRELACIÓN DE WT C DE TRAMAS DE FLUJOS DE TRÁFICO DE TRENES DE DATOS DE ENLACE ASCENDENTE CON SUS COLAS DE SOLICITUDES EN EL TIEMPO T2		
TIPO DE INFORMACIÓN	COLA (GRUPO DE SOLICITUDES)	COMENTARIOS
4025 → INFORMACIÓN DE CONTROL	0	ALTA PRIORIDAD, ESTRICTOS REQUISITOS DE LATENCIA, BAJA LATENCIA Y/O BAJO ANCHO DE BANDA
4027 → VOZ, JUEGOS	1	BAJOS REQUISITOS DE LATENCIA, SIGUIENTE PRIORIDAD MÁS ALTA
4029 → APLICACIÓN A DE TRENES DE VIDEO	2	LATENCIA RELATIVAMENTE IMPORTANTE, REQUISITO BW LIGERAMENTE MAYOR QUE LA VOZ
4031 → FTP/NAVEGACIÓN WEB, APLICACIÓN B DE TRENES DE VIDEO	3	INSENSIBLE AL RETARDO Y/O ALTO ANCHO DE BANDA

4033 →

CORRELACIÓN DE WT C DE TRAMAS DE FLUJOS DE TRÁFICO DE TRENES DE DATOS DE ENLACE ASCENDENTE CON SUS COLAS DE SOLICITUDES EN EL TIEMPO T3		
TIPO DE INFORMACIÓN	COLA (GRUPO DE SOLICITUDES)	COMENTARIOS
4041 → INFORMACIÓN DE CONTROL	0	ALTA PRIORIDAD, ESTRICTOS REQUISITOS DE LATENCIA, BAJA LATENCIA Y/O BAJO ANCHO DE BANDA
4043 →	1	
4045 →	2	
4047 → FTP/NAVEGACIÓN WEB	3	INSENSIBLE AL RETARDO Y/O ALTO ANCHO DE BANDA

4035

4037

4039

FIGURA 73

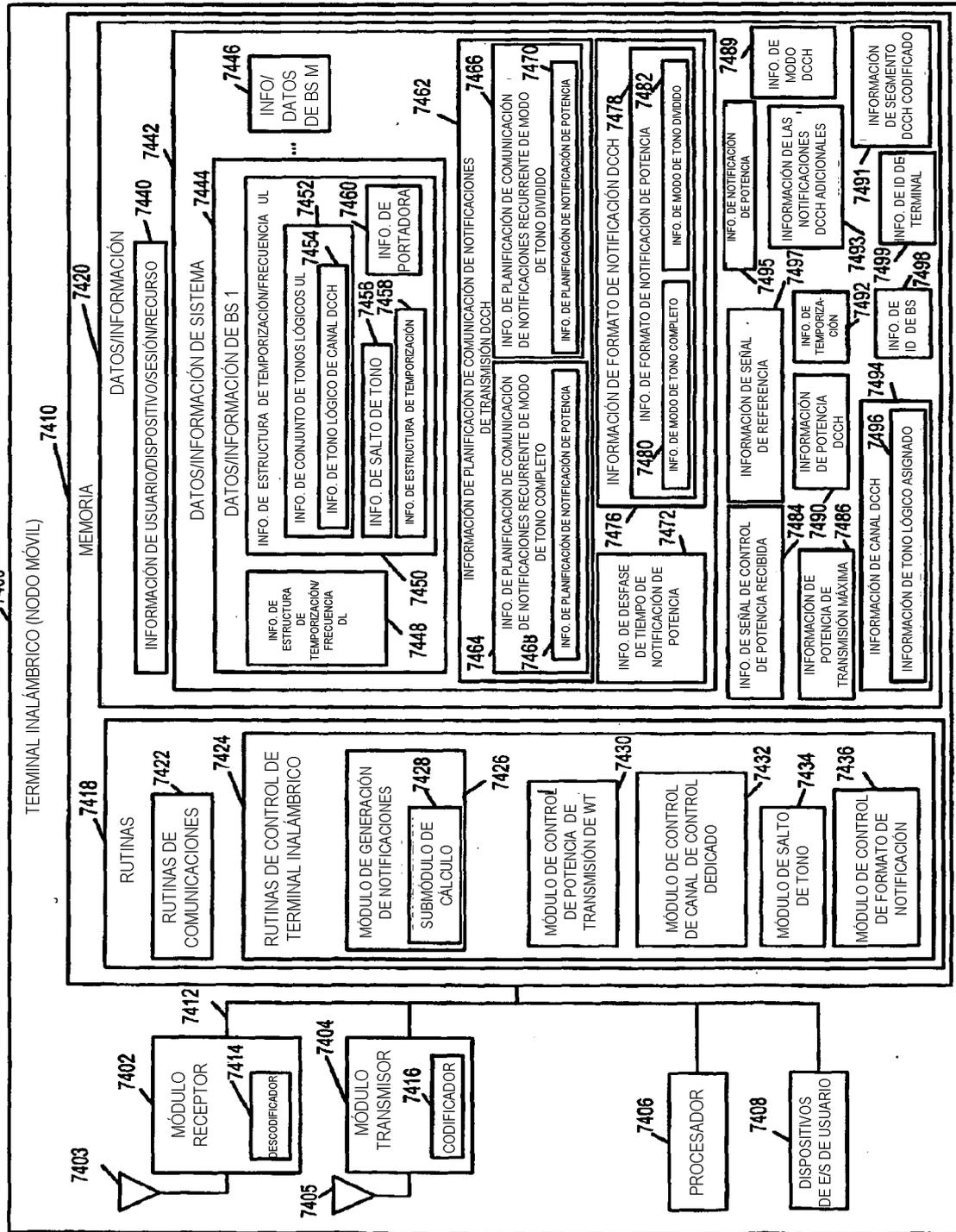


FIGURA 74

