

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 584**

51 Int. Cl.:

H04W 28/24 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 74/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2008 E 08728615 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2015 EP 2111723**

54 Título: **Solicitudes de recursos para un sistema de comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:

30.01.2007 US 887342 P

05.02.2007 US 888192 P

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

01.09.2015

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 Morehouse Drive

San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

PRAKASH, RAJAT;

ULUPINAR, FATIH;

DAS, ARNAB;

BORRAN, MOHAMMAD JABER y

GOROKHOV, ALEXEI

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 544 584 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

Solicitudes de recursos para un sistema de comunicaciones inalámbricas

5 ANTECEDENTES

I. Campo

10 La presente divulgación se refiere en general a las comunicaciones y, más específicamente, a técnicas para solicitar recursos de radio en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

II. Antecedentes

15 Los sistemas de comunicaciones inalámbricas se utilizan ampliamente para proporcionar diverso contenido de comunicación tal como voz, vídeo, datos por paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Estos sistemas inalámbricos pueden ser sistemas de acceso múltiple que pueden soportar múltiples usuarios mediante la compartición de los recursos de sistema disponibles. Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas FDMA ortogonales (OFDMA) y sistemas FDMA de
20 única portadora (SC-FDMA).

Un sistema de comunicaciones inalámbricas puede incluir muchas estaciones base que pueden soportar comunicaciones con muchos terminales en los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales hasta las estaciones base. El sistema puede utilizar un esquema de asignación de recursos en el que un terminal puede enviar una solicitud referente a recursos de radio cada vez que el terminal tenga datos que enviar en el enlace inverso. En general, los recursos de radio pueden incluir tiempo, frecuencia, código, potencia y/u otros tipos de recursos que pueden utilizarse en una transmisión. Una estación base puede procesar la solicitud de recursos procedente del terminal y puede enviar una
25 concesión de recursos de radio al terminal. Después, el terminal puede transmitir datos en el enlace inverso usando los recursos concedidos. Los recursos de enlace inverso se consumen para enviar solicitudes de recursos. Por tanto, en la técnica existe la necesidad de tecnologías para enviar de manera eficaz solicitudes de recursos.

El documento WO 2004/075468 A2 da a conocer técnicas para una señalización eficaz desde y hacia una pluralidad de estaciones móviles. En una realización, un subconjunto de estaciones móviles puede tener asignada una parte del recurso compartido con una o más concesiones de acceso individuales, otro subconjunto puede tener asignada una parte del recurso compartido con una única concesión común y otro subconjunto puede estar autorizado a usar una parte del recurso compartido sin ninguna concesión. En otra realización se usa un comando de acuse de recibo y de reanudación para ampliar todas o un subconjunto de las concesiones anteriores sin necesidad de solicitudes ni
35 concesiones adicionales, sin su sobrecarga asociada. En una realización se usa una relación de tráfico a señales piloto (T/P) para asignar una parte del recurso compartido, lo que ofrece flexibilidad a una estación móvil a la hora de seleccionar su formato de transmisión en función de la T/P.

El documento WO 2006/138339 A2 describe sistemas y metodologías que permiten proporcionar de manera eficaz información de planificación desde un terminal de acceso hasta una estación base para poder tomar decisiones de planificación. Los terminales de acceso pueden transmitir información de planificación en solicitudes bifurcadas. Por ejemplo, información de planificación genérica puede transferirse utilizando un canal fuera de banda dedicado, e información de planificación específica puede transmitirse en un canal dentro de banda.

El documento EP 994604 A2 proporciona procedimientos para ofrecer prioridad de acceso en un protocolo MAC de un sistema de comunicaciones tal como, por ejemplo, con respecto a UMTS RACH. En particular, se introducen varias metodologías de prioridad de acceso, que incluyen: (i) prioridad de acceso por retardo de chip aleatorio (RCDAP); (ii) prioridad de acceso basada en reducción de potencia aleatoria (RBBAP); (iii) prioridad de acceso basada en canal lógico variable (VLCAP); (iv) prioridad de acceso basada en canal lógico variable específico de UMTS (VLCAP); (v) prioridad de acceso basada en probabilidades (PBAP); y (vi) prioridad de acceso basada en retransmisión (REBAP). Cada metodología asocia un parámetro o parámetros a clases de prioridad de acceso para influir en la probabilidad de que un terminal remoto complete una solicitud de acceso satisfactoria con una estación base.

El documento WO 01/63849 A2 proporciona garantías de calidad de servicio de una manera esperada en otros medios de comunicaciones a través de trayectorias que incluyen uno o más enlaces inalámbricos. La invención combina un gestor de ancho de banda de subred ("SBM") en un punto de acceso ("AP") para realizar un seguimiento de las asignaciones de ancho de banda inalámbrico. Además, múltiples niveles de prioridad para la transmisión de paquetes se incorporan en un esquema estocástico con dos enfoques. El primer enfoque reserva ancho de banda en cada uno de los nodos intermedios en una trayectoria de transmisión sujeta a veto por cualquier nodo intermedio. El segundo enfoque modula la probabilidad de transmisión de un paquete en función de los intentos fallidos

anteriores en la transmisión y el nivel de prioridad del paquete. El resultado global de este esquema híbrido es la no exclusión de usuarios con la prioridad más baja, por ejemplo, prioridad de "mejor esfuerzo", a la vez que se garantiza a las aplicaciones con mayor prioridad un ancho de banda adecuado.

5 RESUMEN

La invención está definida en las reivindicaciones independientes. En el presente documento se describen técnicas para enviar solicitudes de recursos en un sistema de comunicaciones inalámbricas. En un aspecto, múltiples tipos de información de calidad de servicio (QoS) pueden soportarse para las solicitudes de recursos y pueden incluir una clase de QoS y un tiempo límite de latencia. Un terminal puede tener datos que enviar en el enlace inverso y puede determinar información de QoS para los datos. La información de QoS puede comprender al menos un tipo de QoS, que puede depender de una configuración seleccionada para usarse en el envío de solicitudes de recursos. El terminal también puede determinar información de nivel de retraso acumulado que indica la cantidad de datos a enviar. El terminal puede generar y enviar una solicitud de recursos que comprende la información de nivel de retraso acumulado y la información de QoS. En un diseño, la solicitud de recursos puede incluir (i) la información de nivel de retraso acumulado e información de clase de QoS para una primera configuración, (ii) la información de nivel de retraso acumulado y o bien información de clase de QoS o información de tiempo límite de latencia para una segunda configuración, o (iii) la información de nivel de retraso acumulado e información de tiempo límite de latencia para una tercera configuración. La solicitud de recursos también puede incluir alguna otra combinación de información para otros diseños.

En otro aspecto, las solicitudes de recursos pueden soportar múltiples formatos. Un terminal puede determinar al menos un tipo de información que enviar en una solicitud de recursos. El terminal puede determinar un formato a utilizar para la solicitud de recursos entre múltiples formatos basándose en el al menos un tipo de información a enviar. Los múltiples formatos pueden incluir un primer formato para el nivel de retraso acumulado e información de QoS, y un segundo formato solamente para el nivel de retraso acumulado. El terminal puede generar la solicitud de recursos que comprende el al menos un tipo de información en el formato determinado. En un diseño, la solicitud de recursos puede tener un número fijo de bits (por ejemplo, 6 bits) para todos los formatos, donde el primer formato puede corresponder a un primer intervalo de valores (por ejemplo, del 0 al 47), y el segundo formato puede corresponder a un segundo intervalo de valores (por ejemplo, del 48 al 63).

Varios aspectos y características de la divulgación se describen posteriormente en mayor detalle.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 muestra un sistema de comunicaciones inalámbricas.
 La FIG. 2 muestra un diseño de una estructura de supertrama.
 La FIG. 3 muestra un diseño de una solicitud de recursos.
 La FIG. 4 muestra otra representación de la solicitud de recursos.
 Las FIG. 5 y 6 muestran un proceso y un aparato, respectivamente, para enviar solicitudes de recursos con información de QoS.
 Las FIG. 7 y 8 muestran un proceso y un aparato, respectivamente, para enviar solicitudes de recursos con diferentes formatos.
 Las FIG. 9 y 10 muestran otro proceso y otro aparato, respectivamente, para enviar solicitudes de recursos con información de QoS.
 Las FIG. 11 y 12 muestran un proceso y un aparato, respectivamente, para enviar solicitudes de recursos considerando la eficacia espectral.
 Las FIG. 13 y 14 muestran un proceso y un aparato, respectivamente, para enviar mensajes de control con reducción de potencia.
 La FIG. 15 muestra un diagrama de bloques de una estación base y un terminal.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La FIG. 1 muestra un sistema de comunicaciones inalámbricas 100, que también puede denominarse red de acceso (AN). El sistema 100 puede incluir múltiples estaciones base 110. Una estación base es una estación que se comunica con los terminales y también puede denominarse punto de acceso, nodo B, nodo B evolucionado, etc. Cada estación base proporciona cobertura de comunicación para un área geográfica particular. Un controlador de sistema 130 puede acoplarse a estaciones base 110 y proporcionar coordinación y control para estas estaciones base.

Los terminales 120 pueden estar dispersados por todo el sistema, y cada terminal puede ser estacionario o móvil. Un terminal también puede denominarse terminal de acceso (AT), estación móvil, equipo de usuario, estación de abonado, estación, etc. Un terminal puede ser un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, un módem inalámbrico, un dispositivo manual, un ordenador portátil, un teléfono sin cables, etc. Un terminal puede comunicarse con ninguna, una o múltiples estaciones base en los enlaces directo y/o inverso en cualquier momento dado.

Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse en varios sistemas de comunicaciones inalámbricas tales como sistemas CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA y SC-FDMA. Los términos "sistema" y "red" pueden usarse con frecuencia de manera intercambiable. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como cdma2000, Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRA), etc. Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA y E-UTRA se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP). Los sistemas cdma2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "2º Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP2). Estas diversas tecnologías y normas de radio son conocidas en la técnica.

Por claridad, determinados aspectos de las técnicas se describen posteriormente para UMB, utilizándose la terminología de UMB en gran parte de la siguiente descripción. UMB utiliza una combinación de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) y multiplexación por división de código (CDM). UMB se describe en la especificación 3GPP2 C.S0084-001, titulada "*Physical Layer for Ultra Mobile Broadband (UMB) Air Interface Specification*", en la especificación C.S0084-002, titulada "*Medium Access Control Layer For Ultra Mobile Broadband (UMB) Air Interface Specification*" y en la especificación C.S0084-003, titulada "*Radio Link Layer for Ultra Mobile Broadband (UMB) Air Interface Specification*", todas presentadas en agosto de 2007 y disponibles públicamente.

La FIG. 2 muestra un diseño de una estructura de supertrama 200 que puede usarse en el enlace inverso. La línea de tiempo de transmisión puede dividirse en unidades de supertramas. Cada supertrama puede abarcar una duración de tiempo particular, que puede ser fija o configurable. Cada supertrama puede dividirse en M tramas de capa física (PHY) donde, en general, $M > 1$. En un diseño, $M = 25$ y las 25 tramas PHY de cada supertrama tienen asignados índices de 0 a 24. Cada trama PHY puede cubrir N periodos de símbolos OFDM donde, en general, $N > 1$ y en un diseño $N = 8$.

La FIG. 2 también muestra una estructura de subportadora. El ancho de banda de sistema puede dividirse en múltiples (K) subportadoras ortogonales, que también pueden denominarse tonos, contenedores (*bins*), etc. La separación entre subportadoras adyacentes puede ser fija y el número de subportadoras puede depender del ancho de banda del sistema. Por ejemplo, puede haber 128, 256, 512, 1024 o 2048 subportadoras para un ancho de banda de sistema de 1,25, 2,5, 5, 10 o 20 MHz, respectivamente.

La FIG. 2 también muestra un diseño de un segmento CDMA que puede soportar la transmisión de señales piloto, señalización y algunos datos de tráfico en el enlace inverso. El segmento CDMA puede soportar uno o más canales físicos, tal como un canal de control dedicado CDMA inverso (R-CDCH). El R-CDCH puede transportar uno o más canales lógicos, tal como un canal de solicitud de enlace inverso (r-reqch). El segmento CDMA puede ocupar un bloque de recursos de tiempo-frecuencia, que puede tener cualquier dimensión. En un diseño, el segmento CDMA puede incluir C subsegmentos CDMA donde, en general, $C \geq 1$. Cada subsegmento CDMA puede cubrir S subportadoras contiguas en N periodos de símbolos OFDM de una trama PHY, donde $S = 128$ en un diseño.

En el diseño mostrado en la FIG. 2, el segmento CDMA se envía en todas las Q tramas PHY donde, en general, $Q \geq 1$ y, como algunos ejemplos, $Q = 4, 6, 8$, etc. El segmento CDMA puede saltar por el ancho de banda del sistema en el tiempo (como se muestra en la FIG. 2) o puede enviarse en un conjunto fijo de subportadoras (no mostrado en la FIG. 2). Múltiples terminales pueden compartir el segmento CDMA para señales piloto, señalización, etc.

Un terminal puede tener asignados recursos de enlace inverso para un canal de datos OFDMA inverso (R-ODCH). En un diseño, los recursos asignados pueden proporcionarse en unidades de segmentos. Un segmento puede ser un bloque de recursos de tiempo-frecuencia y puede cubrir un número predeterminado de subportadoras en un número predeterminado de periodos de símbolo. En un diseño, una segmento cubre 16 subportadoras en 8 periodos de símbolos de una trama PHY y puede usarse para enviar hasta 128 símbolos. Los segmentos asignados pueden saltar por el ancho de banda del sistema en función de un patrón de salto, como se muestra en la FIG. 2. El terminal puede transmitir datos y/o señalización dentro de banda en los segmentos asignados.

El terminal puede comunicarse con la red de acceso para configurar uno o más trenes. Cada flujo puede ser un conjunto de uno o más trenes de datos. Cada flujo de datos puede ser un conjunto de una o más aplicaciones de capa superior y puede transportar datos y/o información de control para las una o más aplicaciones. Cada aplicación puede estar asociada a una reserva, que puede comprender un conjunto de filtros de paquete para la identificación de paquetes para esa aplicación. Por ejemplo, diferentes aplicaciones tales como el protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), el protocolo de transferencia de archivos (FTP), voz y vídeo pueden correlacionarse con uno o más trenes de datos transportados en uno o más trenes. Cada aplicación puede tener determinados requisitos. El terminal puede notificar los requisitos de aplicaciones activadas usando perfiles o grandes objetos binarios (*blobs*) de QoS. La red de acceso puede determinar los requisitos de QoS de cada flujo basándose en los perfiles o grandes objetos binarios de QoS notificados para todas las aplicaciones correlacionadas con ese flujo. Cada flujo puede pertenecer a una clase de QoS particular, que puede estar asociada a un conjunto de requisitos de QoS para ese flujo. Diferentes clases de QoS pueden estar asociadas a diferentes conjuntos de requisitos de QoS.

En un diseño, los trenes pueden soportar múltiples configuraciones. En una primera configuración de flujo pueden soportarse hasta ocho trenes, y cada flujo puede estar asociado a una clase de QoS diferente. En una segunda configuración de flujo pueden soportarse hasta cuatro trenes, y cada flujo puede estar asociado a una clase de QoS diferente. Una configuración de flujo adecuada puede seleccionarse (por ejemplo, mediante la red de acceso) en función de los perfiles o grandes objetos binarios de QoS notificados para todas las aplicaciones activadas en el terminal.

El terminal puede enviar datos para cada flujo de datos en el R-ODCH cuando haya datos que enviar. El R-ODCH puede planificarse mediante un planificador para una estación base. El terminal puede enviar una solicitud de recursos en el canal de solicitud cuando haya datos que enviar para cualquier flujo de datos. El planificador puede asignar recursos en el R-ODCH para el terminal en respuesta a la solicitud de recursos. Puede ser deseable que la solicitud de recursos proporcione información pertinente relacionada con los datos que van a enviarse mediante el terminal con el fin de soportar una planificación y asignación eficaces de recursos.

En un aspecto, una solicitud de recursos puede incluir información que indica la cantidad de datos a enviar, así como información de QoS de los datos. La información que indica la cantidad de datos a enviar también puede denominarse nivel de retraso acumulado, tamaño de memoria intermedia, tamaño de cola, tamaño de carga útil, etc. Por claridad se usa nivel de retraso acumulado en gran parte de la siguiente descripción. La información de QoS puede proporcionarse de varias maneras, como se describe posteriormente. La información de nivel de retraso acumulado y la información de QoS pueden ser usadas por el planificador para decidir qué terminal planificar para la transmisión de datos en el enlace inverso y/o la cantidad de recursos a asignar a cada terminal planificado.

Una solicitud de recursos puede tener un tamaño fijo y puede enviarse con un número fijo de bits. Es deseable utilizar los bits disponibles para transportar tanta información como sea posible para los datos que van a enviarse. En general puede usarse cualquier número de bits para una solicitud de recursos. Por claridad, gran parte de la siguiente descripción es para un diseño en el que una solicitud de recursos se envía con seis bits.

La FIG. 3 muestra un diseño de una solicitud de recursos, que también puede denominarse notificación de solicitud, *REQReport*, *REQCHReport*, etc. En este diseño, la solicitud de recursos se envía con seis bits y tiene un valor comprendido dentro de un intervalo total de 0 a 63. En el diseño mostrado en la FIG. 3, el intervalo total está dividido en dos intervalos para dos formatos de solicitud. El primer intervalo de 0 a 47 se usa para un formato de solicitud 1, y el segundo intervalo de 48 a 63 se usa para un formato de solicitud 2. En el formato de solicitud 1, tanto la información de nivel de retraso acumulado como la información de tipo de retraso acumulado se envían en la solicitud de recursos. La información de tipo de retraso acumulado comprende información de QoS para los datos a enviar. En el diseño mostrado en la FIG. 3, la información de nivel de retraso acumulado comprende uno de seis valores posibles, la información de tipo de retraso acumulado comprende uno de ocho valores posibles, y una de 48 combinaciones posibles puede enviarse en la solicitud de recursos usando el formato de solicitud 1. En el formato de solicitud 2, solamente se envía información de nivel de retraso acumulado en la solicitud de recursos, omitiéndose la información de tipo de retraso acumulado. La información de nivel de retraso acumulado comprende uno de 16 valores posibles.

La FIG. 4 muestra otra representación de la solicitud de recursos para el diseño mostrado en la FIG. 3. Los tres primeros bits (por ejemplo, los tres bits más significativos (MSB)) de la solicitud de recursos tienen ocho valores posibles, de '000' a '111' (en binario), como se muestra en la FIG. 4. Los seis primeros valores, de '000' a '101', son para el formato de solicitud 1, y los dos últimos valores, '110' y '111', son para el formato de solicitud 2. En el formato de solicitud 1, los tres primeros bits proporcionan uno de seis valores posibles, de '000' a '101' para el nivel de retraso acumulado, y los tres últimos bits proporcionan uno de ocho valores posibles, de '000' a '111', para el tipo de retraso acumulado. En el formato de solicitud 2, los seis bits proporcionan uno de 16 valores posibles, de '110000' a '111111', para el tipo de retraso acumulado. Los valores para el nivel de retraso acumulado y el tipo de retraso acumulado se describen posteriormente.

En general, el intervalo total de valores para una solicitud de recursos puede dividirse en cualquier número de intervalos para cualquier número de formatos de solicitud. Cada intervalo puede cubrir cualquier número de valores y puede tener un tamaño determinado en función de la cantidad de información a enviar usando el formato de solicitud asociado. Cada formato de solicitud puede incluir cualquier tipo de información y puede usar cualquier formato de mensaje para todos los tipos de información a enviar usando ese formato de solicitud. Por claridad, gran parte de la siguiente descripción es para los dos formatos de solicitud mostrados en la FIG. 3.

En un diseño, la información de nivel de retraso acumulado viene dada por una cantidad que tiene en cuenta la eficacia espectral (SE) que puede conseguir el terminal. La eficacia espectral puede venir dada por el número de bits de información que pueden enviarse en una subportadora en un periodo de símbolo y puede depender de la velocidad de código y el orden de modulación usados para la transmisión de datos. Por ejemplo, una eficacia espectral de 1 puede conseguirse con una la mitad de velocidad de código y QPSK. La eficacia espectral puede depender de las condiciones de canal, de modo que puede conseguirse una mayor eficacia espectral con buenas condiciones de canal, y conseguirse una menor eficacia espectral con malas condiciones de canal. Para una cantidad dada de recursos pueden transmitirse más datos con una mayor eficacia espectral, y viceversa. Teniendo

5 en cuenta la eficacia espectral, la cantidad de datos a enviar puede cuantificarse de manera más apropiada, y la información de nivel de retraso acumulado puede transportar mejor la cantidad solicitada de recursos. La eficacia espectral que se usará para determinar la información de nivel de retraso acumulado puede ser la eficacia espectral de la última asignación de recursos, la eficacia espectral usada en la última transmisión de datos en el enlace inverso, la eficacia espectral indicada por un indicador de calidad de canal (CQI) enviado por el terminal, etc.

10 La Tabla 1 muestra dos diseños para proporcionar información de nivel de retraso acumulado. En un primer diseño, la información de nivel de retraso acumulado indica el número de segmentos base solicitadas, que viene dado en la segunda columna de la Tabla 1. En este diseño, el terminal puede calcular primero el número de segmentos, t , necesarias para los datos que van a enviarse. El terminal puede determinar un factor g basándose en la eficacia espectral. Este factor puede ser igual a 5 para una eficacia espectral de 0,2; igual a 2 para una eficacia espectral de 0,5 e igual a 1 para una eficacia espectral de 1 o superior. El número de segmentos base, m , puede calcularse entonces como $m = t/g$. En un segundo diseño, la información de nivel de retraso acumulado indica el número de octetos de datos a enviar. Para una eficacia espectral de 1 o inferior, el número de octetos puede darse como se muestra en la tercera columna de la Tabla 1. Para una eficacia espectral mayor que 1, el número de octetos puede escalarse mediante la eficacia espectral y proporcionarse como se muestra en la cuarta columna de la Tabla 1. Por ejemplo, un valor de nivel de retraso acumulado de 2 indicará 128 octetos para una eficacia espectral de 1 o inferior, 256 octetos para una eficacia espectral de 2, 384 octetos para una eficacia espectral de 3, etc. La información de nivel de retraso acumulado también puede proporcionarse de otras maneras.

Tabla 1

Nivel de retraso acumulado	Número de segmentos base	Eficacia espectral	
		Eficacia espectral ≤ 1	Eficacia espectral ≥ 1
		Número de octetos de retraso acumulado	Número de octetos de retraso acumulado
0	1	34	34*SE
1	2	64	64*SE
2	4	128	128*SE
3	8	256	256*SE
4	16	512	512*SE
5	>16	>512	>512*SE

25 En un diseño pueden soportarse múltiples configuraciones o modos de solicitud para la información de tipo de retraso acumulado enviada en el formato de solicitud 1 y pueden usarse para proporcionar diferente tipos de información de QoS. En un diseño, una configuración de solicitud puede seleccionarse para usarse por la red de acceso y enviarse al terminal, por ejemplo, en un parámetro REQConfig enviado mediante una señalización de capa superior. En un diseño, cada configuración de solicitud puede permitir que la información de tipo de retraso acumulado se exprese en lo que respecta a la clase de QoS o al tiempo límite de latencia. El tiempo límite de latencia puede ser el tiempo que queda antes de que expire un paquete y puede depender del tiempo de llegada del paquete y de la latencia máxima del paquete. La clase de QoS también puede denominarse clase de flujo. Diferentes trenes pueden pertenecer a diferentes clases de QoS, que pueden estar asociadas a diferentes requisitos de QoS, como se ha descrito anteriormente.

35 En un diseño, cada flujo de datos puede estar asociado a una señalización de tipo de latencia o de tipo de clase de QoS para las solicitudes de recursos. Para cada flujo de datos de tipo de latencia, la red de acceso puede asignar un tiempo límite de latencia que indica la máxima cantidad de tiempo que un paquete de ese flujo de datos puede esperar antes de que expire. Para cada flujo de datos de tipo de clase de QoS, la red de acceso puede asignar una clase de QoS para el flujo al que pertenece el flujo de datos. Las solicitudes de recursos para cada flujo de datos pueden incluir (i) información de clase de QoS si el flujo de datos está asociado a una clase de QoS o (ii) información de tiempo límite de latencia si el flujo de datos está asociado a un tiempo límite de latencia. El terminal puede determinar un tiempo límite de latencia o información de clase de QoS para datos que van a enviarse para un flujo de datos y puede proporcionar este tiempo límite de latencia o información de clase de QoS en una solicitud de recursos.

45 En un diseño, tres configuraciones de solicitud pueden soportarse para la información de tipo de retraso acumulado y pueden identificarse mediante el parámetro REQConfig = 1, 2 y 3. En un diseño, la primera configuración de solicitud con REQConfig = 1 soporta la notificación de uno de ocho valores posibles de clase de QoS, como se muestra en la Tabla 2. En esta configuración, cada flujo de datos puede estar asociado a un valor $Cfg1QoSClass$ que puede indicarse mediante un atributo de flujo de datos. Una solicitud de recursos para un flujo de datos dado NN (donde NN es un ID de flujo de datos) puede incluir el valor $Cfg1QoSClass$ para este flujo de datos como la información de tipo de retraso acumulado. La primera configuración de solicitud puede usarse para indicar un nivel de memoria intermedia asociado a una de las diversas clases de QoS.

Tabla 2 - REQConfig = 1

Tipo de retraso acumulado	Interpretación
de 0 a 7	<i>Cfg1QoSClass</i>

5 En un diseño, la segunda configuración de solicitud con REQConfig = 2 soporta la notificación de uno cualquiera de cuatro valores posibles de clase de QoS o uno de cuatro valores posibles de tiempo límite de latencia, como se muestra en la Tabla 3. En esta configuración, cada flujo de datos puede estar asociado a un valor *Cfg2QoSClass* que puede indicarse mediante un atributo de flujo de datos. Una solicitud de recursos para un flujo de datos dado *NN* puede incluir el valor *Cfg2QoSClass* para este flujo de datos como la información de tipo de retraso acumulado. Como alternativa, la solicitud de recursos puede incluir un valor de tiempo límite de latencia para el flujo de datos *NN* como la información de tipo de retraso acumulado.

Tabla 3 - REQConfig = 2

Tipo de retraso acumulado	Interpretación	
de 0 a 3	<i>Cfg2QoSClass</i>	
4	Tiempo límite de latencia en milisegundos (ms)	20
5		40
6		80
7		120

15 En un diseño, la tercera configuración de solicitud con REQConfig = 3 soporta la notificación de uno de ocho valores posibles de tiempo límite de latencia, como se muestra en la Tabla 4. En esta configuración, una solicitud de recursos para un flujo de datos dado *NN* puede incluir el tiempo límite de latencia para este flujo de datos como la información de tipo de retraso acumulado. La tercera configuración de solicitud puede usarse para señalar un nivel de memoria intermedia asociado a uno de varios tiempos límite de latencia. La información de nivel de retraso acumulado enviada en la solicitud de recursos puede indicar la cantidad de agregación de datos a enviar para todos los trenes de datos que tienen el tiempo límite de latencia señalado. Por ejemplo, si el flujo de datos 1 tiene 100 octetos con un tiempo límite de latencia de 20 ms, el flujo de datos 2 tiene 200 octetos con un tiempo límite de latencia de 20 ms, y el flujo de datos 3 tiene 150 octetos con un tiempo límite de latencia de 40 ms, entonces el terminal puede enviar una solicitud de recursos de 300 octetos con un tiempo límite de latencia de 20 ms para los trenes de datos 1 y 2.

Tabla 4 - REQConfig = 3

Tipo de retraso acumulado	Tiempo límite de latencia (ms)
0	20
1	40
2	60
3	80
4	100
5	120
6	160
7	200

30 Las Tablas 2 a 4 muestran diseños de ejemplo de tres configuraciones de solicitud para la información de tipo de retraso acumulado. En general puede soportarse cualquier número de configuraciones de solicitud, y cada configuración de solicitud puede proporcionar cualquier tipo de información de QoS.

35 El formato de solicitud 1 puede usarse para proporcionar información de nivel de retraso acumulado y de tipo de retraso acumulado para uno o más trenes de datos que pertenecen a la misma clase de QoS o que tienen el mismo

tiempo límite de latencia. La información de tipo de retraso acumulado puede comprender una clase de QoS específica o un tiempo límite de latencia específico para el uno o más trenes de datos. La información de nivel de retraso acumulado y de tipo de retraso acumulado para trenes que pertenecen a diferentes clases de QoS o que tienen diferentes tiempos límite de latencia puede enviarse en múltiples solicitudes de recursos, por ejemplo una solicitud de recursos para cada conjunto de uno o más trenes de datos que tienen la misma clase de QoS o el mismo tiempo límite de latencia.

El formato de solicitud 2 puede usarse para proporcionar un nivel de retraso acumulado total para todos los trenes de datos y también puede usarse cuando la información de QoS no está especificada para un flujo de datos. Los niveles de retraso acumulado para todos los trenes de datos pueden sumarse para obtener el nivel de retraso acumulado total. En un diseño, el nivel de retraso acumulado total viene dado por una cantidad que tiene en cuenta la eficacia espectral que puede conseguir el terminal. La Tabla 5 muestra dos diseños para proporcionar información de nivel de retraso acumulado total. En un primer diseño, la información de nivel de retraso acumulado total indica el número de segmentos base solicitadas, el cual se muestra en la segunda columna de la Tabla 5. El terminal puede calcular el número de segmentos base tal y como se ha descrito anteriormente para la Tabla 1. En un segundo diseño, la información de nivel de retraso acumulado total indica el número total de octetos de datos escalados mediante la eficacia espectral y se muestra en la cuarta columna de la Tabla 5, donde "k" representa 1024 octetos.

Tabla 5 – Nivel de retraso acumulado total para el formato de solicitud 2

Valor de r-reqch	Número de segmentos	Número de octetos de retraso acumulado
'110000'	4	64*SE
'110001'	8	128*SE
'110010'	12	256*SE
'110011'	16	384*SE
'110100'	32	512*SE
'110101'	48	1024*SE
'110110'	64	1536*SE
'110111'	80	2k*SE
'111000'	96	4k*SE
'111001'	128	6k*SE
'111010'	160	8k*SE
'111011'	224	12k*SE
'111100'	288	16k*SE
'111101'	352	32k*SE
'111110'	416	48k*SE
'111111'	>416	64k*SE

Para generar una solicitud de recursos, el terminal puede determinar primero el número de octetos de retraso acumulado, que puede incluir los datos a enviar, información de control tal como una comprobación de redundancia cíclica (CRC), cualquier señalización dentro de banda a enviar con los datos, etc. El terminal puede correlacionar el número de octetos de retraso acumulado con un valor de nivel de retraso acumulado basándose en una correlación que puede depender del formato de solicitud seleccionado, así como de la eficacia espectral. Esta eficacia espectral puede ser la eficacia espectral de la última asignación de enlace inverso, la eficacia espectral actual que puede conseguirse, una eficacia espectral por defecto (por ejemplo, si el terminal no ha recibido ninguna asignación de enlace inverso desde el planificador), etc. Después, el terminal puede generar la solicitud de recursos basándose en la información de nivel de retraso acumulado y en la información de QoS / tipo de retraso acumulado (si procede).

El terminal puede enviar una solicitud de recursos para proporcionar al planificador información de nivel de retraso acumulado y, posiblemente, información de QoS relacionada con el estado de las memorias intermedias en el terminal. El terminal puede enviar la solicitud de recursos como señalización fuera de banda en el r-reqch, que puede enviarse en el R-CDCCH en un subsegmento CDMA. El terminal también puede enviar la solicitud de recursos como señalización dentro de banda junto con datos en el R-ODCH.

En un diseño, el terminal puede enviar solicitudes de recursos como señalización dentro de banda en el R-ODCH de la siguiente manera. El terminal puede enviar una solicitud de recursos en un paquete y puede iniciar un temporizador de solicitudes dentro de banda cuando se envía el paquete. El terminal puede detener el temporizador de solicitudes dentro de banda si el paquete se ha descodificado con errores y puede reanudar el temporizador si el paquete se ha descodificado correctamente. Cuando el temporizador de solicitudes dentro de banda está activo, el terminal puede enviar otra solicitud de recursos solamente si el terminal tiene nueva información de retraso acumulado que no se tuvo en cuenta en la última solicitud de recursos dentro de banda. El temporizador de solicitudes dentro de banda puede usarse para impedir que se use el canal de control cuando la misma información ya se ha enviado dentro de banda. Esto puede reducir la carga en el canal de control. El terminal puede enviar solicitudes de recursos dentro de banda en el flujo con la prioridad más alta, en el paquete con la menor latencia, en paquetes más grandes que un tamaño predeterminado, etc.

En un diseño, el terminal puede enviar solicitudes de recursos como señalización fuera de banda en el R-CDCCH en el subsegmento CDMA basándose en un esquema de reducción de potencia. El terminal puede iniciar un temporizador de reducción de potencia después de enviar una solicitud de recursos en el r-rqch. Cuando el temporizador de reducción de potencia está activo, el terminal puede abstenerse de enviar solicitudes de recursos excepto para (i) una solicitud de recursos para un flujo de datos con una prioridad mayor que la prioridad más alta de todos los trenes de datos de la última solicitud de recursos o (ii) una solicitud de recursos para indicar el requisito de latencia más bajo (de 20 ms en el diseño anterior) o inferior, que no se indicó en la última solicitud de recursos. El terminal puede fijar el temporizador a un valor pseudoaleatorio dentro de una ventana de 0 a W y puede incrementar (por ejemplo, doblar) W cuando se envía una solicitud de recursos y no se recibe una asignación de recursos dentro de un periodo de tiempo predeterminado. El terminal puede reinicializar el temporizador de reducción de potencia a cero después de un traspaso, por ejemplo desde un sector de servicio hasta otro sector de servicio. Este esquema de reducción de potencia puede impedir la sobrecarga del subsegmento CDMA y también puede aplicarse a otros canales de control, por ejemplo un canal CQI. El terminal puede enviar una solicitud de recursos en el R-CDCCH (en lugar del R-CDCCH) si está disponible en F tramas PHY, donde F puede ser igual a 4, 8, 12, etc.

La FIG. 5 muestra un diseño de un proceso 500 para el envío de solicitudes de recursos con información de QoS. El proceso 500 puede llevarse a cabo mediante un terminal o alguna otra entidad. El terminal puede determinar o recibir una configuración seleccionada para usarse en el envío de solicitudes de recursos a partir de una pluralidad de configuraciones (bloque 512). Cada configuración puede estar asociada con al menos uno de múltiples tipos de QoS posibles. En un diseño, los múltiples tipos de QoS posibles comprenden la clase de QoS y el tiempo límite de latencia. El terminal puede determinar al menos un tipo de QoS que va a enviarse en solicitudes de recursos basándose en la configuración seleccionada (bloque 514).

El terminal puede tener datos que enviar y puede determinar información de QoS para los datos (bloque 516). La información de QoS puede comprender el al menos un tipo de QoS para la configuración seleccionada. El terminal también puede determinar la información de nivel de retraso acumulado para los datos que van a enviarse (bloque 518). La información de nivel de retraso acumulado puede comprender un valor de una pluralidad de valores de nivel de retraso acumulado, que puede aplicarse en todas las configuraciones. El terminal puede generar y enviar una solicitud de recursos que comprende la información de nivel de retraso acumulado y la información de QoS (bloque 520).

En un diseño, la solicitud de recursos puede incluir (i) la información de nivel de retraso acumulado y la información de clase de QoS si se selecciona una primera configuración, (ii) la información de nivel de retraso acumulado y o bien la información de clase de QoS o la información de tiempo límite de latencia si se selecciona una segunda configuración, o (iii) la información de nivel de retraso acumulado y la información de tiempo límite de latencia si se selecciona una tercera configuración. La solicitud de recursos también puede comprender otras combinaciones de información en otros diseños. En un diseño, la solicitud de recursos puede incluir uno de ocho valores posibles de clase de QoS para la primera configuración o uno de cuatro valores posibles de clase de QoS para la segunda configuración. En un diseño, la solicitud de recursos puede incluir uno de cuatro valores posibles de tiempo límite de latencia para la segunda configuración o uno de ocho valores posibles de tiempo límite de latencia para la tercera configuración. La primera configuración puede seleccionarse para un primer número de trenes (por ejemplo, ocho trenes), y la segunda configuración puede seleccionarse para un segundo número de trenes (por ejemplo, cuatro trenes). La solicitud de recursos puede comprender un número fijo de bits (por ejemplo, seis bits) para todas las configuraciones.

La FIG. 6 muestra un diseño de un aparato 600 para el envío de solicitudes de recursos con información de QoS. El aparato 600 incluye medios para determinar o recibir una configuración seleccionada para usarse en el envío de solicitudes de recursos (módulo 612), medios para determinar al menos un tipo de QoS a enviar en solicitudes de recursos en función de la configuración seleccionada (módulo 614), medios para determinar información de QoS para datos que van a enviarse, comprendiendo la información de QoS el al menos un tipo de QoS para la configuración seleccionada (módulo 616), medios para determinar información de nivel de retraso acumulado para los datos que van a enviarse (módulo 618) y medios para generar una solicitud de recursos que comprende la información de nivel de retraso acumulado y la información de QoS (módulo 620).

La FIG. 7 muestra un diseño de un proceso 700 para el envío de solicitudes de recursos con diferentes formatos. El proceso 700 puede llevarse a cabo mediante un terminal o alguna otra entidad. El terminal puede determinar al menos un tipo de información que va a enviarse en una solicitud de recursos (bloque 712). El terminal puede determinar un formato a utilizar en la solicitud de recursos a partir de múltiples formatos en función del al menos un tipo de información a enviar (bloque 714). Los múltiples formatos pueden comprender un primer formato para la información de nivel de retraso acumulado y la información de QoS, y un segundo formato para solamente la información de nivel de retraso acumulado. El terminal puede usar el primer formato si el al menos un tipo de información comprende información de nivel de retraso acumulado e información de QoS. El terminal puede usar el segundo formato si el al menos un tipo de información comprende solamente información de nivel de retraso acumulado. El terminal puede usar el primer formato si la solicitud de recursos es para un flujo de datos específico y puede usar el segundo formato si la solicitud de recursos es para múltiples trenes de datos. El terminal puede usar el primer formato para un flujo de datos asociado con información de QoS y puede usar el segundo formato para un flujo de datos no asociado con información de QoS o para múltiples trenes de datos con información de QoS variable. El terminal también puede seleccionar el primer o el segundo formato basándose en otros criterios.

El terminal puede generar la solicitud de recursos que comprende el al menos un tipo de información en el formato determinado (bloque 716). La solicitud de recursos puede comprender un número fijo de bits (por ejemplo, seis bits) para todos los múltiples formatos. El primer formato puede corresponder a un primer intervalo de valores (por ejemplo, de 0 a 47) para la solicitud de recursos, y el segundo formato puede corresponder a un segundo intervalo de valores (por ejemplo, de 48 a 63).

La FIG. 8 muestra un diseño de un aparato 800 para el envío de solicitudes de recursos con diferentes formatos. El aparato 800 incluye medios para determinar al menos un tipo de información a enviar en una solicitud de recursos (módulo 812), medios para determinar un formato a utilizar en la solicitud de recursos a partir de múltiples formatos en función del al menos un tipo de información a enviar (módulo 814) y medios para generar la solicitud de recursos que comprende el al menos un tipo de información en el formato determinado (módulo 816).

La FIG. 9 muestra un diseño de un proceso 900 para el envío de solicitudes de recursos con información de QoS. El proceso 900 puede llevarse a cabo mediante un terminal o alguna otra entidad. El terminal puede determinar información de clase de QoS o información de tiempo límite de latencia para datos que van a enviarse (bloque 912). El terminal puede determinar información de nivel de retraso acumulado para los datos que van a enviarse (bloque 914). El terminal puede generar una solicitud de recursos que comprende la información de nivel de retraso acumulado en un primer campo y la información de clase de QoS o la información de tiempo límite de latencia en un segundo campo (bloque 916).

En un diseño del bloque 912, el terminal puede identificar al menos un flujo de datos al que pertenecen los datos que van a enviarse y puede determinar si el al menos un flujo de datos está asociado a una clase de QoS o a un tiempo límite de latencia. Después, el terminal puede determinar (i) la información de clase de QoS para el al menos un flujo de datos si está asociado a una clase de QoS o (ii) la información de tiempo límite de latencia para el al menos un flujo de datos si está asociado a un tiempo límite de latencia.

En un diseño del bloque 916, el terminal puede (i) correlacionar la información de clase de QoS con un primer intervalo de valores para el segundo campo o (ii) correlacionar la información de tiempo límite de latencia con un segundo intervalo de valores para el segundo campo. En un diseño, el segundo campo puede incluir tres bits y el terminal puede (i) correlacionar la información de clase de QoS con uno de cuatro valores posibles para el segundo campo o (ii) correlacionar la información de tiempo límite de latencia con uno de cuatro valores posibles diferentes para el segundo campo.

La FIG. 10 muestra un diseño de un aparato 1000 para el envío de solicitudes de recursos con información de QoS. El aparato 1000 incluye medios para determinar información de clase de QoS o información de tiempo límite de latencia para datos que van a enviarse (módulo 1012), medios para determinar información de nivel de retraso acumulado para los datos que van a enviarse (módulo 1014) y medios para generar una solicitud de recursos que comprende la información de nivel de retraso acumulado en un primer campo y la información de clase de QoS o la información de tiempo límite de latencia en un segundo campo (módulo 1016).

La FIG. 11 muestra un diseño de un proceso 1100 para el envío de solicitudes de recursos considerando la eficacia espectral. El proceso 1100 puede llevarse a cabo mediante un terminal o alguna otra entidad. El terminal puede determinar información de nivel de retraso acumulado basándose en la cantidad de datos a enviar y en la eficacia espectral (bloque 1112). El terminal puede determinar la eficacia espectral basándose en la asignación más reciente de recursos, el CQI más reciente, etc. El terminal puede generar una solicitud de recursos que comprende la información de nivel de retraso acumulado (bloque 1114).

En un diseño, el terminal puede seleccionar uno de múltiples valores de nivel de retraso acumulado correspondientes a diferentes números de octetos escalados mediante la eficacia espectral, por ejemplo como se muestra en la Tabla 1 o 5. En otro diseño, el terminal puede seleccionar uno de múltiples valores de nivel de retraso acumulado correspondientes a (i) diferentes números de octetos escalados mediante la eficacia espectral si la

eficacia espectral es mayor que un valor umbral o (ii) diferentes números de octetos si la eficacia espectral es igual o inferior al valor umbral, por ejemplo como se muestra en la Tabla 1. En otro diseño adicional, el terminal puede seleccionar uno de múltiples valores de nivel de retraso acumulado correspondientes a diferentes números de segmentos determinadas en función de la eficacia espectral, por ejemplo como se muestra en la Tabla 1 o 5. El terminal también puede seleccionar uno de múltiples valores de nivel de retraso acumulado de otras maneras. En todos los diseños, el terminal puede generar la solicitud de recursos que comprende el valor de nivel de retraso acumulado seleccionado.

La FIG. 12 muestra un diseño de un aparato 1200 para el envío de solicitudes de recursos considerando la eficacia espectral. El aparato 1200 incluye medios para determinar información de nivel de retraso acumulado en función de la cantidad de datos a enviar y la eficacia espectral (módulo 1212) y medios para generar una solicitud de recursos que comprende la información de nivel de retraso acumulado (módulo 1214).

La FIG. 13 muestra un diseño de un proceso 1300 para el envío de mensajes de control con reducción de potencia. El proceso 1300 puede llevarse a cabo mediante un terminal o alguna otra entidad. El terminal puede enviar un primer mensaje de control, por ejemplo una solicitud de recursos para datos que van a enviarse, una solicitud de traspaso, una notificación de CQI, etc. (bloque 1312). El terminal puede seleccionar un primer valor pseudoaleatorio dentro de una ventana (bloque 1314) y puede fijar un temporizador de reducción de potencia al primer valor pseudoaleatorio tras enviar el primer mensaje de control (bloque 1316).

El terminal puede determinar si enviar un segundo mensaje de control en función del temporizador de reducción de potencia (bloque 1318). En un diseño, el terminal puede enviar el segundo mensaje de control si no se ha recibido una respuesta para el primer mensaje de control (por ejemplo, no se ha recibido una asignación para la solicitud de recursos) y el temporizador de reducción de potencia expira. El terminal puede aumentar la ventana después de enviar el segundo mensaje de control, seleccionar un segundo valor pseudoaleatorio dentro de la ventana aumentada, y fijar el temporizador de reducción de potencia al segundo valor pseudoaleatorio tras enviar el segundo mensaje de control. Después, el terminal puede determinar si enviar otro mensaje de control en función del temporizador de reducción de potencia.

En un diseño, los mensajes de control son solicitudes de recursos y el terminal puede enviar la segunda solicitud de recursos para un flujo de datos antes de que expire el temporizador de reducción de potencia si (i) el flujo de datos tiene una prioridad mayor que la prioridad más alta de al menos un flujo de datos señalado en la primera solicitud de recursos, (ii) el flujo de datos tiene un tiempo límite de latencia más corto y el tiempo límite de latencia más corto no está señalado en la primera solicitud de recursos, o (iii) se satisface algún otro criterio.

La FIG. 14 muestra un diseño de un aparato 1400 para el envío de mensajes de control con reducción de potencia. El aparato 1400 incluye medios para enviar un primer mensaje de control, por ejemplo, una solicitud de recursos para datos que van a enviarse (módulo 1412), medios para seleccionar un primer valor pseudoaleatorio dentro de una ventana (módulo 1414), medios para fijar un temporizador de reducción de potencia al primer valor pseudoaleatorio tras enviar el primer mensaje de control (módulo 1416) y medios para determinar si enviar un segundo mensaje de control en función del temporizador de reducción de potencia (módulo 1418).

Los módulos de las FIG. 6, 8, 10, 12 y 14 pueden comprender procesadores, dispositivos electrónicos, dispositivos de hardware, componentes electrónicos, circuitos lógicos, memorias, etc., o cualquier combinación de los mismos.

La FIG. 15 muestra un diagrama de bloques de un diseño de una estación base 110 y un terminal 120, que son una de las estaciones base y uno de los terminales de la FIG. 1. En este diseño, el terminal 120 está equipado con T antenas de 1534a a 1534t, y la estación base 110 está equipada con R antenas 1552a a 1552r donde, en general, $T \geq 1$ y $R \geq 1$.

En el terminal 120, un procesador de control y de datos de transmisión (TX) 1520 puede recibir datos de tráfico desde una fuente de datos 1512, procesar (por ejemplo, codificar, entrelazar, aleatorizar y correlacionar con símbolos) los datos de tráfico, y proporcionar símbolos de datos. El procesador 1520 también puede recibir información de control (por ejemplo, solicitudes de recursos) desde un controlador / procesador 1540, procesar la información de control y proporcionar símbolos de control. El procesador 1520 también puede generar y multiplexar símbolos piloto con los datos y símbolos de control. Un procesador MIMO TX 1530 puede procesar (por ejemplo, precodificar) los símbolos del procesador 1520 y proporcionar T trenes de símbolos de salida a T moduladores (MOD) 1532a a 1532t. El procesador MIMO TX 1530 puede omitirse si el terminal 120 está equipado con una sola antena. Cada modulador 1532 puede procesar su flujo de símbolos de salida (por ejemplo, para OFDM, CDM, etc.) para obtener un flujo de fragmentos de información de salida. Cada modulador 1532 puede acondicionar adicionalmente (por ejemplo, convertir a analógico, filtrar, amplificar y convertir de manera ascendente) su flujo de fragmentos de información de salida para generar una señal de enlace inverso. T señales de enlace inverso de los moduladores 1532a a 1532t pueden transmitirse a través de T antenas 1534a a 1534t, respectivamente.

En la estación base 110, antenas 1552a a 1552r pueden recibir las señales de enlace inverso procedentes del terminal 120 y/u otros terminales. Cada antena 1552 puede proporcionar una señal recibida a un desmodulador

respectivo (DEMODO) 1554. Cada desmodulador 1554 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, convertir de manera descendente y digitalizar) su señal recibida para obtener muestras y puede procesar adicionalmente las muestras (por ejemplo, para OFDM, CDM, etc.) para obtener símbolos desmodulados. Un procesador MIMO RX 1560 puede llevar a cabo una detección MIMO en los símbolos desmodulados de todos los R desmoduladores 1554a a 1554r y proporcionar símbolos detectados. Un procesador de control y de datos de recepción (RX) 1570 puede procesar (por ejemplo, desmodular, desentrelazar, desaleatorizar y descodificar) los símbolos detectados, proporcionar datos descodificados a un colector de datos 1572 y proporcionar información de control descodificada (por ejemplo, solicitudes de recursos) a un controlador / procesador 1590. En general, el procesamiento de los procesadores 1560 y 1570 es complementario al procesamiento de los procesadores 1530 y 1520, respectivamente, del terminal 120.

La estación base 110 puede transmitir datos de tráfico y/o información de control al terminal 120 en el enlace directo. Los datos de tráfico de una fuente de datos 1578 y/o información de control (por ejemplo, asignaciones de recursos) del controlador / procesador 1590 pueden procesarse mediante un procesador de control y de datos TX 1580 y procesarse adicionalmente mediante un procesador MIMO TX 1582 para obtener R trenes de símbolos de salida. R moduladores 1554a a 1554r pueden procesar los R trenes de símbolos de salida (por ejemplo, para OFDM) para obtener R trenes de fragmentos de información de salida y pueden acondicionar adicionalmente los trenes de fragmentos de información de salida para obtener R señales de enlace directo, que pueden transmitirse a través de las R antenas 1552a a 1552r. En el terminal 120, las señales de enlace directo de la estación base 110 pueden recibirse mediante las antenas 1534a a 1534t, acondicionarse y procesarse mediante los desmoduladores 1532a a 1532t y procesarse adicionalmente mediante un procesador MIMO RX 1536 (si procede) y un procesador de control y de datos RX 1538 para recuperar los datos de tráfico y la información de control enviados al terminal 120. Los datos de tráfico pueden proporcionarse a un colector de datos 1539.

Los controladores / procesadores 1540 y 1590 pueden dirigir el funcionamiento del terminal 120 y de la estación base 110, respectivamente. Memorias 1542 y 1592 pueden almacenar datos y códigos de programa para el terminal 120 y la estación base 110, respectivamente. Un planificador 1594 puede planificar terminales para la transmisión de datos en el enlace directo y/o el enlace inverso y puede asignar recursos a los terminales planificados.

Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse utilizando cualquiera de una variedad de diferentes tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y fragmentos de información a los que puede haberse hecho referencia a lo largo de la anterior descripción pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, partículas o campos ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con la divulgación descrita en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, como software informático o como combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, varios componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos se han descrito anteriormente de manera genérica en lo que respecta a su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa en hardware o en software depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas en el sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debe interpretarse que tales decisiones de implementación suponen un apartamiento del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con la divulgación descrita en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), con una matriz de puertas de campo programable (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistor o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier máquina de estados, microcontrolador, controlador o procesador convencionales. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con la divulgación descrita en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede ser una parte integrante del procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

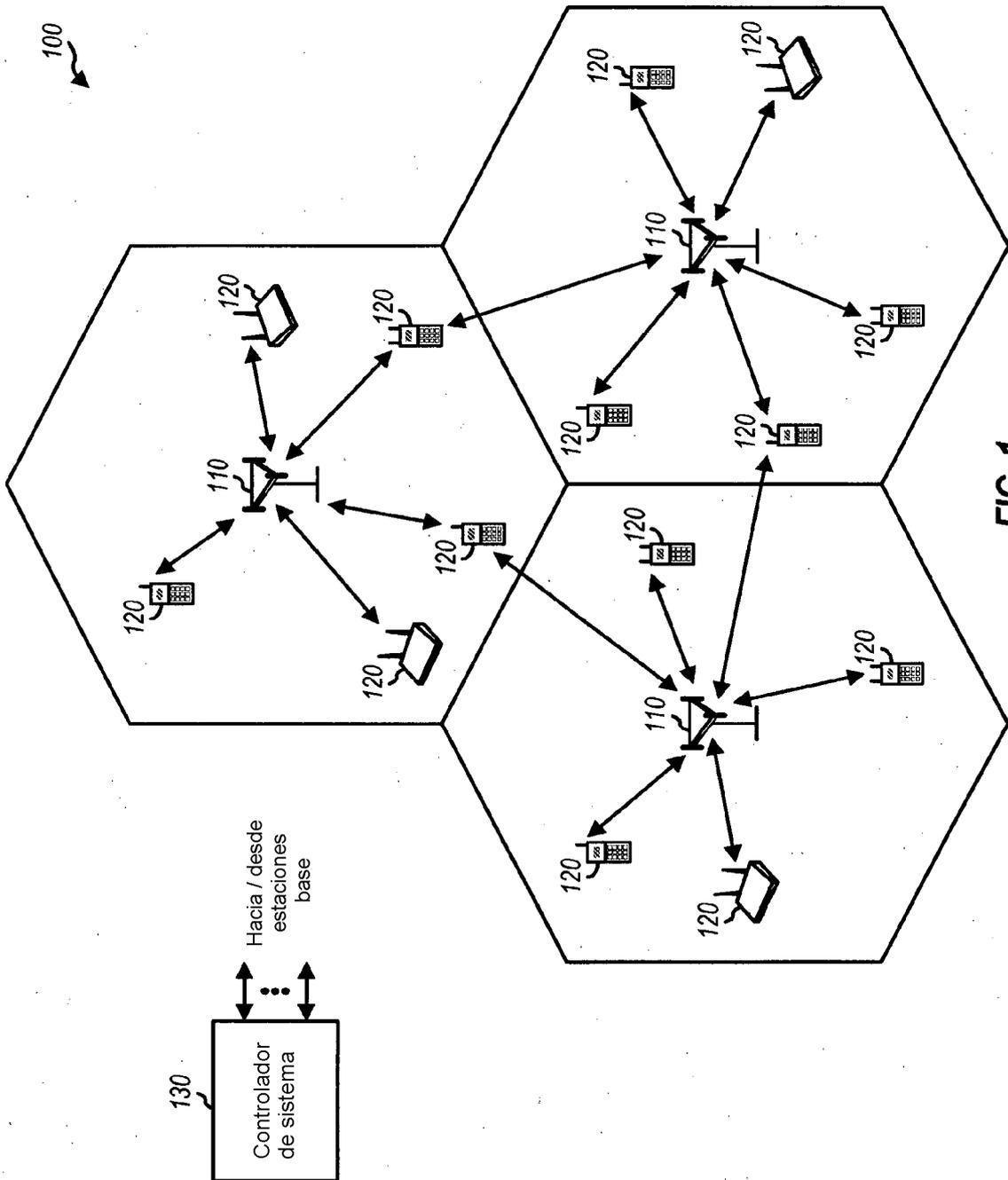
En uno o más diseños a modo de ejemplo, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse en o transmitirse como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático desde un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender una RAM, una ROM, una EEPROM, un CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda utilizarse para transportar o almacenar medios de código de programa deseados en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o mediante un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión se denomina adecuadamente medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota utilizando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal y como se utilizan en el presente documento, incluyen discos compactos (CD), discos de láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD), discos flexibles y discos *blu-ray*, donde los discos reproducen datos normalmente de manera magnética así como de manera óptica con láser. Combinaciones de lo anterior también deben incluirse dentro del alcance de medio legible por ordenador.

La anterior descripción de la divulgación se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica pueda realizar o utilizar la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (700) para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - 5 determinar (712) al menos un tipo de información a enviar en una solicitud de recursos; determinar (714) un formato a usar para la solicitud de recursos a partir de múltiples formatos en función del al menos un tipo de información a enviar; en el que los múltiples formatos comprenden un primer formato para información de nivel de retraso acumulado e información de calidad de servicio, QoS, y en el que la determinación (714) del formato comprende usar el primer formato si el al menos un tipo de información comprende información de nivel de retraso acumulado e información de QoS; en el que los múltiples formatos comprenden además un segundo formato para solamente información de nivel de retraso acumulado, y en el que la determinación (714) del formato comprende usar el segundo formato si el al menos un tipo de información comprende solamente información de nivel de retraso acumulado; y generar (716) la solicitud de recursos que comprende el al menos un tipo de información en el formato determinado, en el que generar la solicitud de recursos comprende determinar un valor para la solicitud de recursos comprendido dentro de un primer intervalo de valores para el primer formato y dentro de un segundo intervalo de valores para el segundo formato.
 - 20 2. El procedimiento (700) según la reivindicación 1, que comprende además usar el primer formato si la solicitud de recursos es para un flujo de datos específico, y usar el segundo formato si la solicitud de recursos es para múltiples trenes de datos.
 - 25 3. El procedimiento (700) según la reivindicación 1, que comprende además usar el primer formato para un flujo de datos asociado con información de QoS, y usar el segundo formato para un flujo de datos no asociado con ninguna información de QoS o para múltiples trenes de datos con información de QoS variable.
 - 30 4. El procedimiento (700) según la reivindicación 1, en el que la solicitud de recursos comprende un número fijo de bits para todos los múltiples formatos.
 5. El procedimiento (700) según la reivindicación 1, en el que la solicitud de recursos comprende seis bits, en el que el primer formato corresponde a un primer intervalo de 0 a 47, y en el que el segundo formato corresponde a un segundo intervalo de 48 a 63.
 - 35 6. El procedimiento (700) según la reivindicación 1, que comprende además:
 - 40 determinar la información de nivel de retraso acumulado en función de la cantidad de datos a enviar y la eficacia espectral; generar la solicitud de recursos que comprende la información de nivel de retraso acumulado.
 7. El procedimiento (700) según la reivindicación 6, en el que determinar la información de nivel de retraso acumulado comprende seleccionar uno de múltiples valores de nivel de retraso acumulado correspondientes a diferentes números de octetos escalados mediante la eficacia espectral, y en el que generar la solicitud de recursos comprende generar la solicitud de recursos que comprende el valor de nivel de retraso acumulado seleccionado.
 8. El procedimiento (700) según la reivindicación 7, en el que determinar la información de nivel de retraso acumulado comprende seleccionar uno de múltiples valores de nivel de retraso acumulado correspondiente a diferentes números de octetos escalados mediante la eficacia espectral si la eficacia espectral es mayor que un valor umbral, y seleccionar uno de múltiples valores de nivel de retraso acumulado correspondientes a diferentes números de octetos si la eficacia espectral es igual o inferior al valor umbral, y en el que generar la solicitud de recursos comprende generar la solicitud de recursos que comprende el valor de nivel de retraso acumulado seleccionado.
 - 55 9. El procedimiento (700) según la reivindicación 6, en el que la eficacia espectral se determina en función de la asignación más reciente de recursos.
 - 60 10. El procedimiento (700) según la reivindicación 6, que comprende además:
 - determinar un número de segmentos para cada uno de múltiples valores de nivel de retraso acumulado en función de la eficacia espectral, y seleccionar uno de los múltiples valores de nivel de retraso acumulado en función de la cantidad de datos a enviar.
 - 65 11. Un aparato (800) de comunicaciones inalámbricas, que comprende:

- medios (812) para determinar al menos un tipo de información a enviar en una solicitud de recursos;
 medios (814) para determinar un formato a usar para la solicitud de recursos a partir de múltiples formatos en
 función del al menos un tipo de información a enviar;
 en el que los múltiples formatos comprenden un primer formato para información de nivel de retraso
 5 acumulado e información de calidad de servicio, QoS, y en el que los medios (814) para determinar el formato
 comprenden medios para usar el primer formato si el al menos un tipo de información comprende información
 de nivel de retraso acumulado e información de QoS;
 en el que los múltiples formatos comprenden además un segundo formato para solamente información de
 10 nivel de retraso acumulado, y en el que los medios (814) para determinar el formato comprenden medios para
 usar el segundo formato si el al menos un tipo de información comprende solamente información de nivel de
 retraso acumulado; y
 medios (816) para generar la solicitud de recursos que comprende el al menos un tipo de información en el
 formato determinado;
 15 en el que los medios (816) para generar la solicitud de recursos comprenden medios para determinar un valor
 para la solicitud de recursos comprendido dentro de un primer intervalo de valores para el primer formato y
 dentro de un segundo intervalo de valores para el segundo formato.
12. El aparato (800) según la reivindicación 11, que comprende además medios para usar el primer formato si la
 20 solicitud de recursos es para un flujo de datos específico, y medios para usar el segundo formato si la
 solicitud de recursos es para múltiples trenes de datos.
13. El aparato (800) según la reivindicación 11, en el que la solicitud de recursos comprende un número fijo de
 bits para todos los múltiples formatos.
- 25 14. El aparato (800) según la reivindicación 11, en el que los medios (812) para determinar al menos un tipo de
 información, los medios (814) para determinar un formato a usar para la solicitud de recursos y los medios
 (816) para generar la solicitud de recursos comprenden al menos un procesador y una memoria acoplada al
 al menos un procesador.
- 30 15. Un programa informático que comprende instrucciones de programa que pueden ejecutarse por un ordenador
 para implementar el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10.



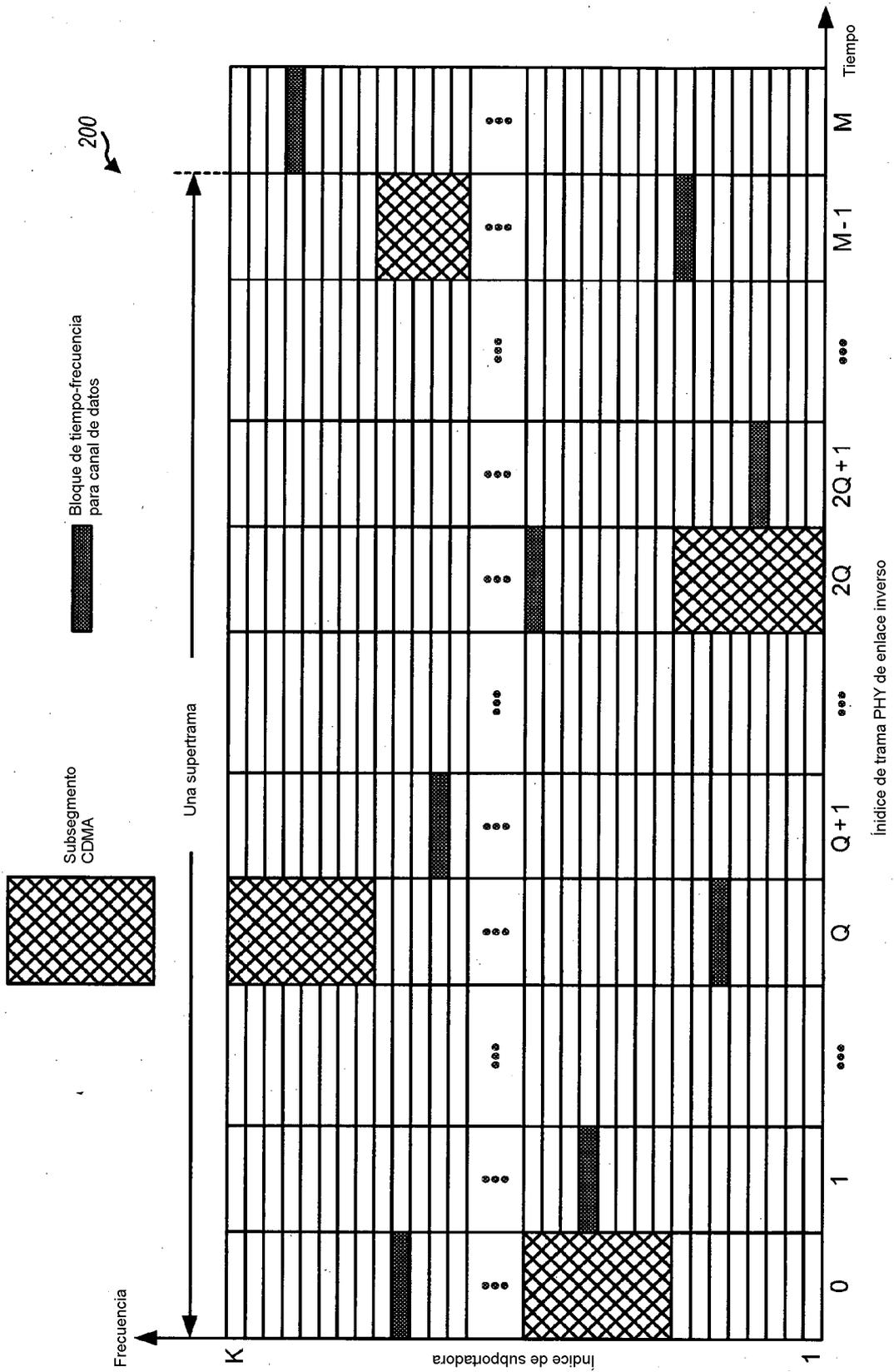


FIG. 2

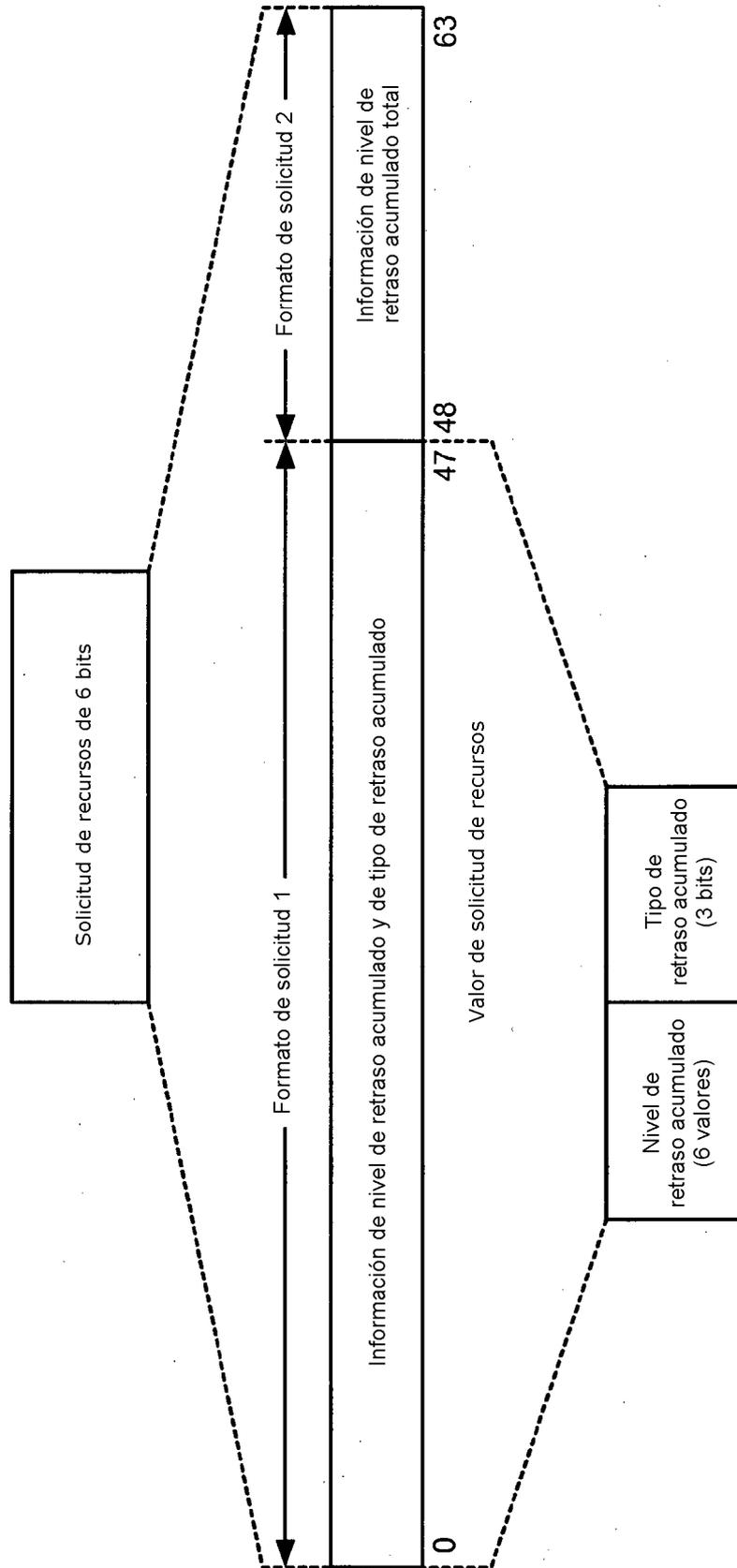


FIG. 3

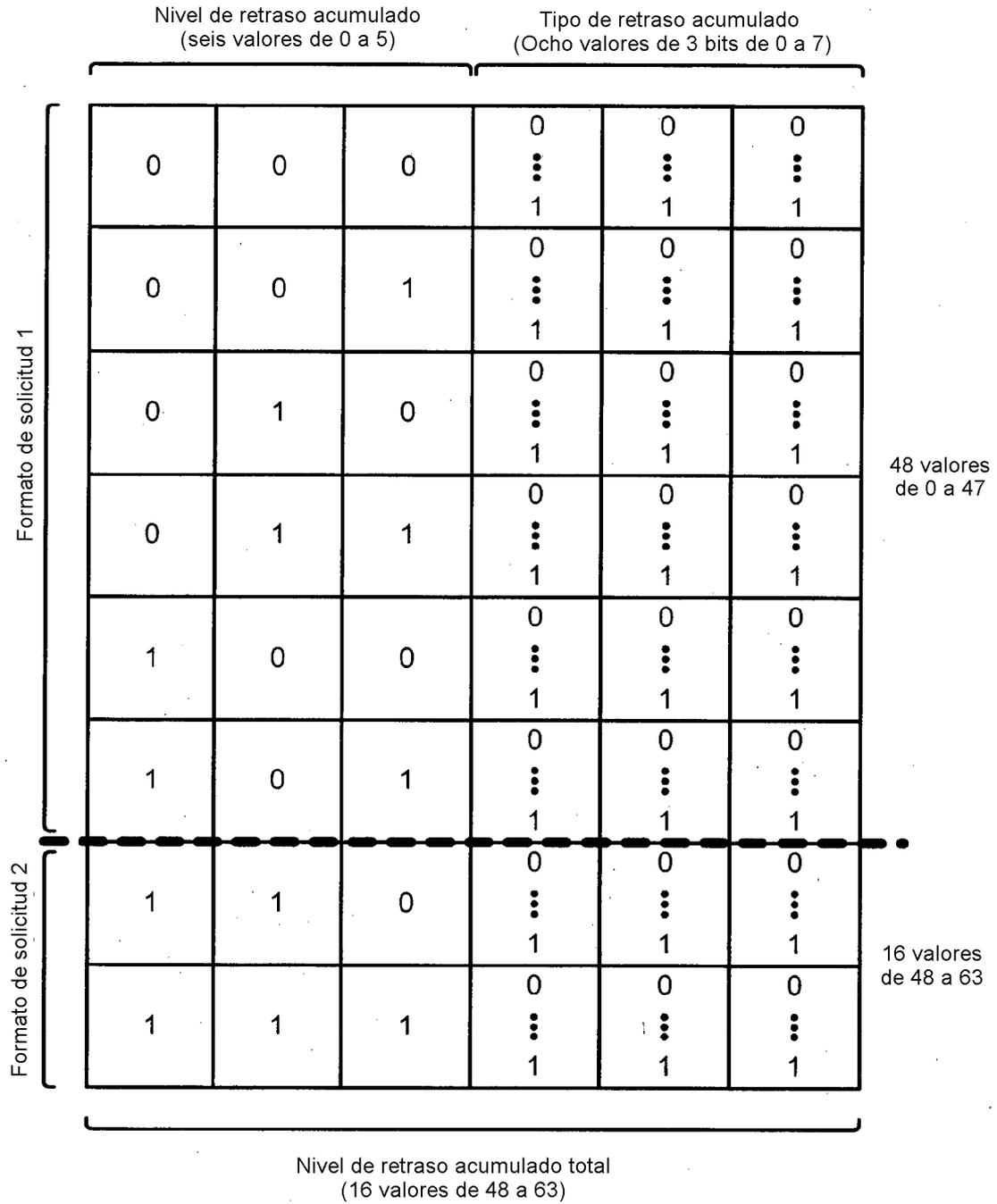


FIG. 4

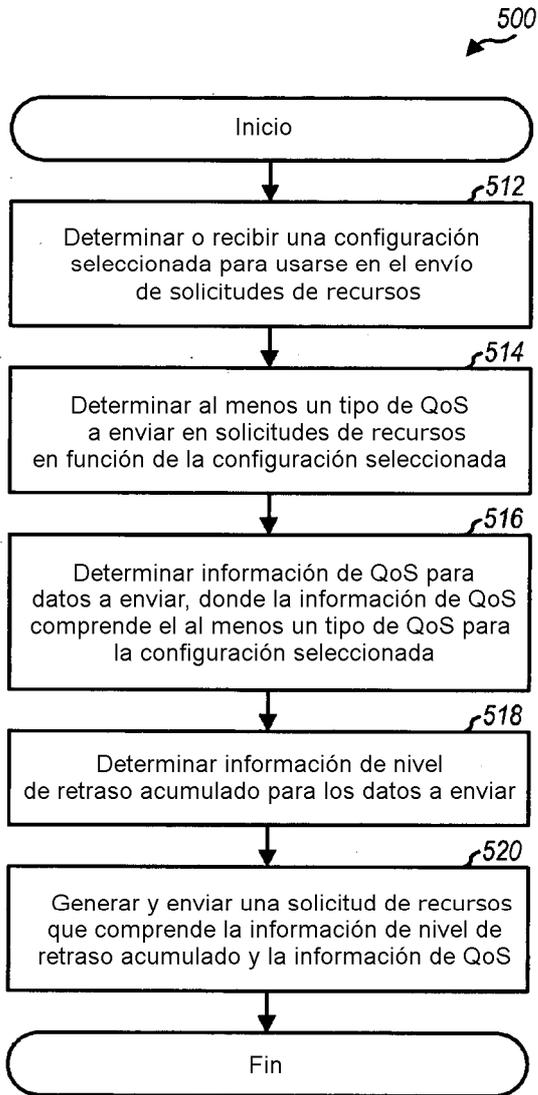


FIG. 5

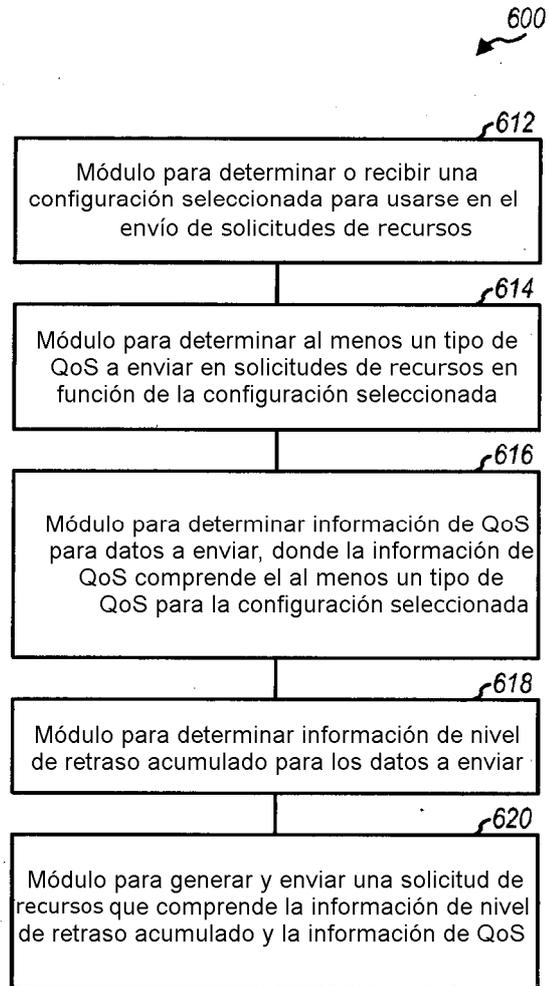


FIG. 6

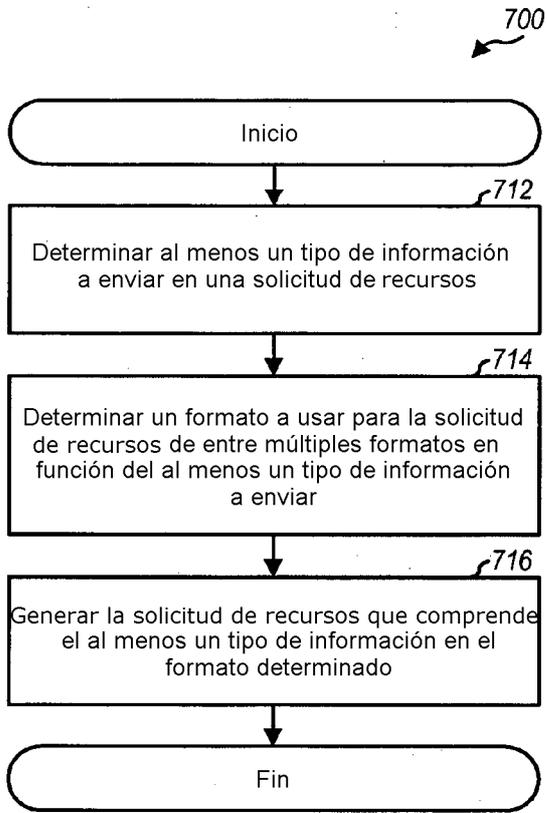


FIG. 7

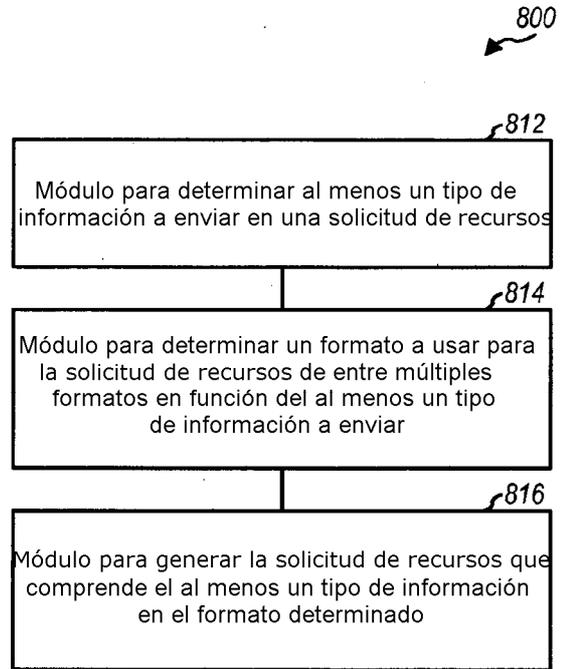


FIG. 8

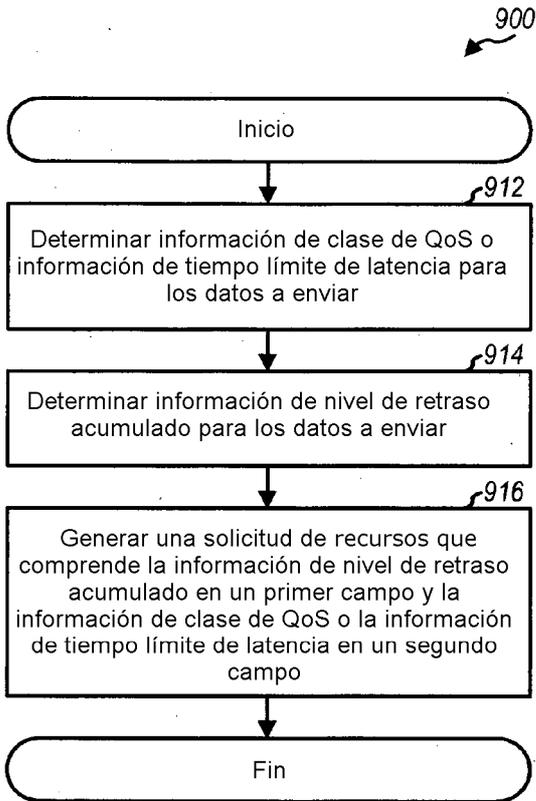


FIG. 9

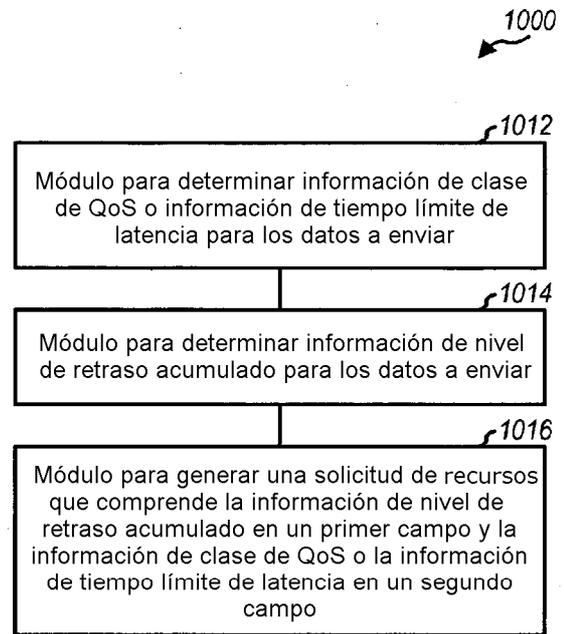


FIG. 10

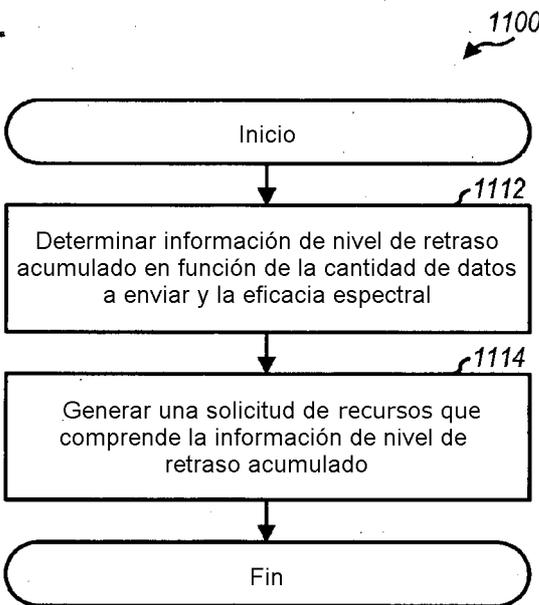


FIG. 11

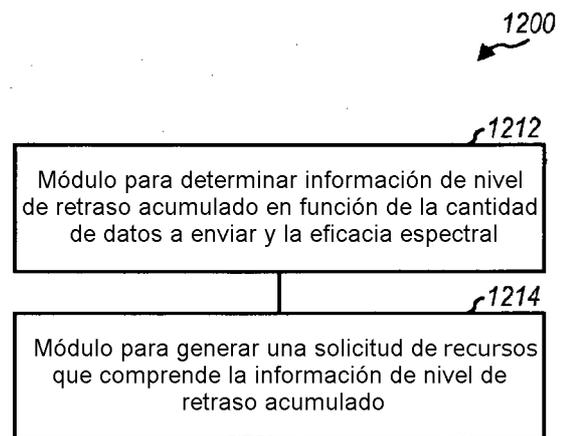


FIG. 12

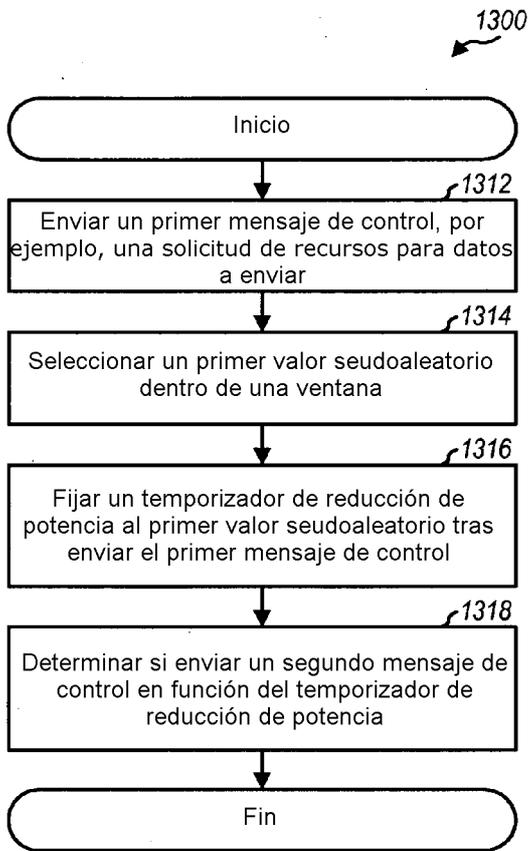


FIG. 13

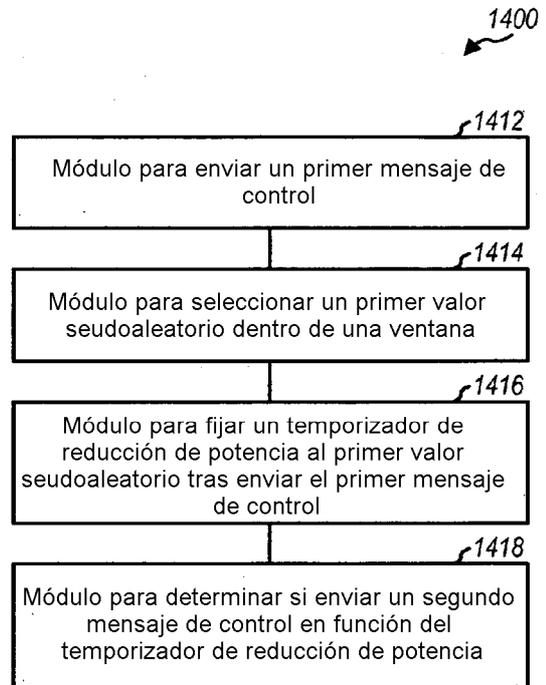


FIG. 14

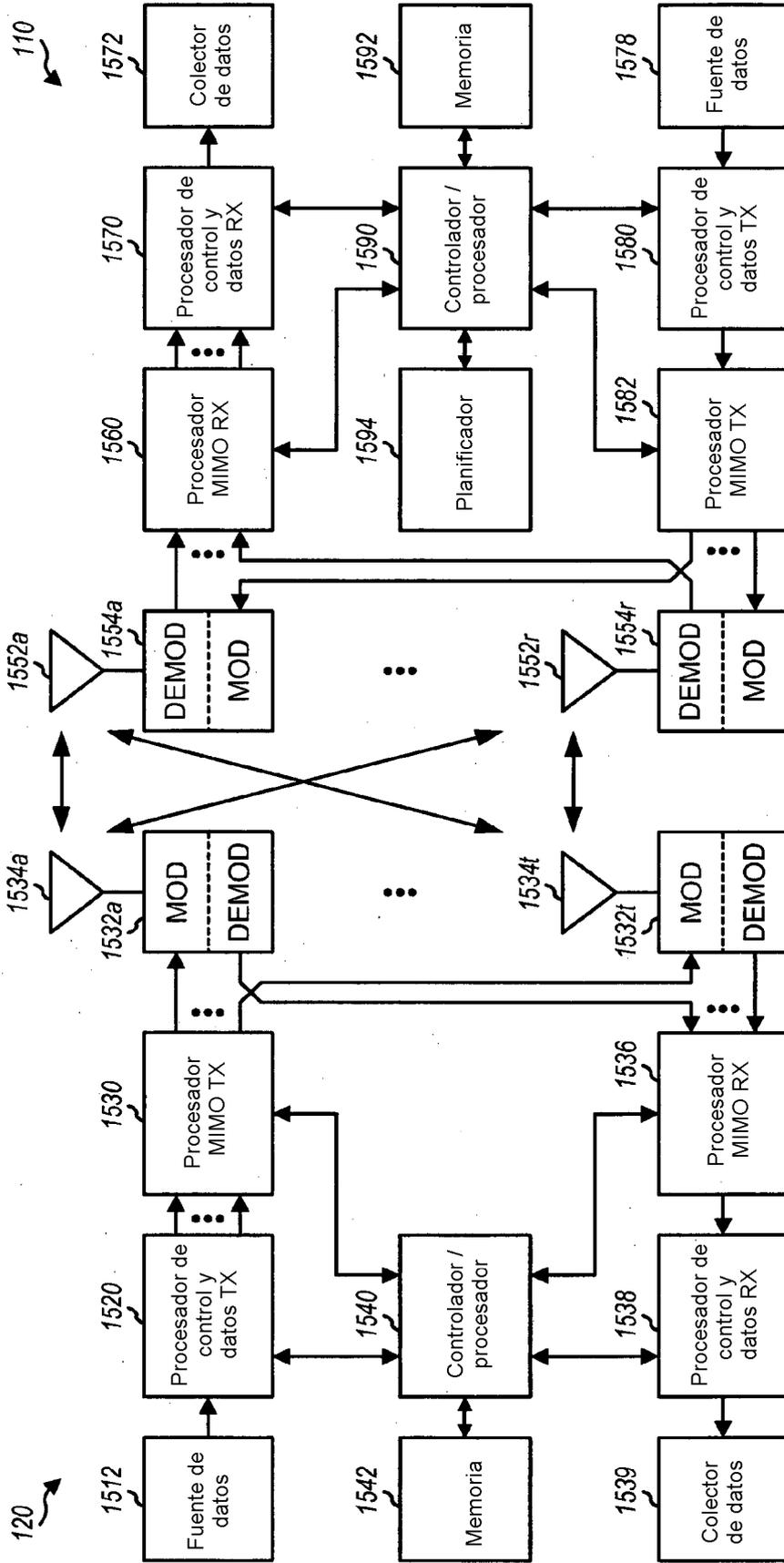


FIG. 15