

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 874**

51 Int. Cl.:

**H04W 36/00** (2009.01)

**H04W 36/14** (2009.01)

**H04W 36/24** (2009.01)

**H04W 88/06** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2013 PCT/US2013/031431**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2013 WO13138605**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2013 E 13712114 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2826293**

54 Título: **Procedimiento y aparatos de programación de medición para la reselección celular de tecnología de acceso inter-radio**

30 Prioridad:

**15.03.2012 US 201261611433 P**  
**18.01.2013 US 201313745442**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.03.2018**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**5775 Morehouse Drive**  
**San Diego, CA 92121 , US**

72 Inventor/es:

**WANG, FAN;**  
**HU, AN-SWOL C.;**  
**KHAN, UZMA;**  
**TAMBARAM KAILASAM, SUNDARESAN y**  
**MANDADAPU, KRISHNA RAO**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 657 874 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

Procedimiento y aparatos de programación de medición para la reelección celular de tecnología de acceso inter-radio

5

### ANTECEDENTES

#### Campo

10 **[0001]** Los aspectos de la presente divulgación se refieren, en general, a sistemas de comunicación inalámbrica y, más en particular, a procedimientos y aparatos de supervisión de canales de radio.

#### Antecedentes

15 **[0002]** Las redes de comunicación inalámbrica se utilizan ampliamente para proporcionar diversos de servicios de comunicación, tales como telefonía, vídeo, datos, mensajería, radiodifusiones, etcétera. Dichas redes, que son usualmente redes de acceso múltiple, dan soporte a comunicaciones para múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Un ejemplo de dicha red es la Red de Acceso por Radio Terrestre UMTS (UTRAN). La UTRAN es la Red de Acceso por Radio (RAN) definida como parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), una tecnología de telefonía móvil de tercera generación (3G) soportada por el Proyecto de Asociación de 3.<sup>a</sup> Generación (3GPP). El UMTS, que es el sucesor de las tecnologías del Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM), da soporte actualmente a diversas normas de interfaces aéreas, tales como el Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA), el Acceso Múltiple por División de Código y por División del Tiempo (TD-CDMA) y el Acceso Múltiple por División de Código Síncrona y por División de Tiempo (TD-SCDMA). El UMTS también soporta protocolos mejorados de comunicaciones de datos de 3G, tales como el Acceso por Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), que proporciona velocidades de transferencia de datos más altas y una mayor capacidad a las redes UMTS asociadas.

20  
25  
30 **[0003]** Otra red más avanzada es la Red de Acceso por Radio Terrestre UMTS evolucionada, también conocida como la red de evolución a largo plazo (LTE). Dado que las implementaciones de la red LTE se superponen ampliamente con las implementaciones W-CDMA, cuando una célula LTE adecuada está disponible, típicamente es preferente para un equipo de usuario (UE) que funciona en una célula W-CDMA reeleccione a la célula LTE tan pronto como las condiciones de reelección se cumplan. Sin embargo, los mecanismos de reelección celular actuales pueden ser relativamente lentos al realizar la reelección a la célula LTE. Esto puede ser especialmente cierto cuando las condiciones de reelección incluyen mantener un criterio de reelección durante un cierto período de tiempo.

35 **[0004]** Por lo tanto, se desean mecanismos de reelección celular mejorados.

40 El documento GB2358550 describe una estrategia de ahorro de batería en sistemas celulares basada en un proceso de traspaso asistido por móvil.

45 El documento EP2088805 describe un mecanismo para generar espacios de medición en una transferencia de datos entre un dispositivo terminal inalámbrico y una red de acceso inalámbrico.

El documento US 2008/0220784 describe un mecanismo para ajustar un temporizador de reelección y criterios de clasificación celular basándose en cómo una medición de señal de célula de servicio se compara con una pluralidad de umbrales a lo largo de un intervalo de tiempo.

### 50 RESUMEN

**[0005]** Cualquier aparición del término "modo de realización" en la descripción ha de considerarse como un "aspecto de la invención", estando definida la invención por las reivindicaciones adjuntas.

### 55 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

#### **[0006]**

60 La Fig. 1 es un diagrama esquemático de un aspecto de un dispositivo inalámbrico para supervisar canales de radio.

La Fig. 2 es otro diagrama esquemático de un aspecto de un dispositivo inalámbrico para supervisar canales de radio.

65 La Fig. 3 es un diagrama de bloques de un aspecto del dispositivo inalámbrico de la Fig. 1 y la Fig. 2;

La Fig. 4 es una línea de tiempo de un caso de uso de ejemplo de acuerdo con los presentes aspectos;

La Fig. 5 es una línea de tiempo de otro caso de uso de ejemplo de acuerdo con los aspectos presentes;

5 La Fig. 6 es una línea de tiempo de otro caso de uso de ejemplo de acuerdo con los presentes aspectos.

La Fig. 7 es un diagrama de flujo de un aspecto de un procedimiento de supervisión de canales de radio.

10 La Fig. 8 es un diagrama de flujo de otro aspecto de un procedimiento de supervisión de canales de radio.

La Fig. 9 es una línea de tiempo de un caso de uso de ejemplo de acuerdo con los presentes aspectos;

La Fig. 10 es una línea de tiempo de otro caso de uso de ejemplo de acuerdo con los aspectos presentes;

15 La Fig. 11 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware de un aparato que utiliza un sistema de procesamiento y configurado para realizar las funciones descritas en el presente documento.

20 La Fig. 12 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un ejemplo de un sistema de telecomunicaciones que incluye un equipo de usuario configurado para realizar las funciones descritas en el presente documento.

La Fig. 13 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de una red de acceso para su uso con un equipo de usuario configurado para realizar las funciones descritas en el presente documento;

25 La Fig. 14 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de una arquitectura de protocolo de radio para el usuario y planos de control para una estación base y/o un equipo de usuario configurado para realizar las funciones descritas en el presente documento; y

30 La Fig. 15 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un ejemplo de un sistema de telecomunicaciones que incluye un nodo B en comunicación con un equipo de usuario configurado para realizar las funciones descritas en el presente documento.

35 **[0007]** Hay que señalar que un componente en cualquier figura representada en líneas de trazos puede ser un componente opcional.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

40 **[0008]** La descripción detallada expuesta a continuación en relación con los dibujos adjuntos está concebida como una descripción de diversas configuraciones y no está concebida para representar las únicas configuraciones en las cuales pueden llevarse a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos para el propósito de proporcionar un entendimiento profundo de diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que estos conceptos pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos ejemplos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de evitar ocultar dichos conceptos.

50 **[0009]** El aparato y los procedimientos descritos mejoran un procedimiento de reelección celular teniendo en cuenta las frecuencias supervisadas como un grupo. Por ejemplo, al acoplarse en una célula, un equipo de usuario (UE) puede recibir una lista de frecuencias a supervisar para fines de reelección. Como tal, durante la supervisión y medición de señales en la lista de frecuencias en el grupo, el UE decide si se ha satisfecho un criterio de reelección para cualquier célula en todas las frecuencias en el grupo.

55 **[0010]** En un aspecto, si el criterio de reelección ha sido satisfecho por al menos una célula en al menos una frecuencia del grupo, a continuación, de acuerdo con el presente aparato y procedimientos, el UE utilizará una periodicidad de medición rápida, por ejemplo una periodicidad más corta que una periodicidad de medición normal, para programar la próxima medición para el grupo.

60 **[0011]** En otro aspecto, si el criterio de reelección ha sido satisfecho por al menos una célula en al menos una frecuencia del grupo, a continuación, de acuerdo con el presente aparato y procedimientos, el UE identificará si cualquier frecuencia en el grupo es una frecuencia no detectada cuando una célula no se detecta en la frecuencia. En este caso, el UE utilizará una periodicidad de medición rápida que se basa en el número de frecuencias detectadas en el grupo (por ejemplo, el número en el grupo de frecuencias menos el número de frecuencias no detectadas) para programar la siguiente medición para el grupo. Cabe señalar que en este aspecto, la periodicidad de medición rápida puede basarse igualmente en el número de frecuencias no detectadas en relación con el número de frecuencias en el grupo.

**[0012]** En un aspecto adicional, los dos aspectos mencionados anteriormente se pueden combinar de tal manera que la periodicidad de medición rápida sea más corta que la periodicidad de medición normal basándose en un primer factor correspondiente al criterio de reelección a ser satisfecho por al menos una célula en al menos una frecuencia del grupo, y adicionalmente basándose en un segundo factor correspondiente al número de frecuencias detectadas en el grupo (o, por ejemplo, una proporción del número de frecuencias no detectadas en relación con el número de frecuencias en el grupo).

**[0013]** Además, en un aspecto adicional, el presente aparato y procedimientos configuran un valor para la periodicidad de medición rápida que permite que se produzca una reelección celular tan pronto como se cumpla un período de tiempo de reelección para una célula que satisfaga el criterio de reelección. El período de tiempo de reelección es un período de tiempo durante el cual debe satisfacerse el criterio de reelección, por ejemplo, cuando las mediciones de las características de las señales de una célula cumplen los criterios de reelección, para que el UE reeleccione a la célula. Por ejemplo, en algunos casos, el UE necesita asegurarse de que la medición de la nueva célula (por ejemplo, el candidato para reelección) logre uno o más umbrales y/o esté mejor clasificada que la célula de servicio al menos durante un intervalo de tiempo, por ejemplo, el período de tiempo de reelección. A diferencia de las soluciones de la técnica anterior en las que las mediciones no se aceleran, el presente aparato y procedimientos permiten por lo tanto que un UE realice la reelección celular más rápidamente, por ejemplo al expirar el período de tiempo de reelección.

**[0014]** Por lo tanto, el presente aparato y procedimientos aceleran una determinación de reelección celular, permitiendo de este modo que el UE reeleccione más rápidamente de una célula a otra célula. En consecuencia, el presente aparato y procedimientos pueden ser especialmente útiles cuando se prefiere una red de tipo de tecnología a otra red de tipo de tecnología. Por ejemplo, el presente aparato y procedimientos pueden ser útiles para acelerar la reelección celular desde una célula de tecnología WCDMA a una célula de tecnología LTE, ya que cuando se dispone de células LTE adecuadas, puede ser preferente para un UE reeleccione células LTE tan pronto como se cumplan las condiciones de reelección.

**[0015]** La Fig. 1 ilustra una representación del dispositivo inalámbrico 10, también denominado en el presente documento un equipo de usuario (UE), que tiene un rendimiento de reelección celular mejorado. Como se ilustra, el dispositivo inalámbrico 10 de la Fig. 1 incluye un componente de supervisión celular 12 configurado para gestionar búsquedas de frecuencia para detectar células a considerar para la reelección. En la representación de la Fig. 1, el componente de supervisión celular 12 se ilustra almacenando una pluralidad de valores que incluyen, como se muestra, información con respecto a un grupo de frecuencias 13, información con respecto a uno o más criterios de reelección 26, información con respecto a una célula detectada 32, información con respecto a una o más frecuencias no detectadas 40, información con respecto a una frecuencia detectada 42, información con respecto a un primer modo de tecnología 30 e información con respecto a un segundo modo de tecnología 34. Cada uno de estos valores se analizará con más detalle a continuación. El componente de supervisión celular 12, como se muestra, también incluye un componente acelerador de reelección 14 configurado para acelerar una determinación en cuanto a si debe llevarse a cabo la reelección celular.

**[0016]** El componente de supervisión celular 12 puede, por ejemplo, realizar un procedimiento de medición y supervisión celular, tal como un procedimiento de reelección celular, para identificar candidatos de reelección celular basándose en mediciones de señal (por ejemplo, potencia). Debe observarse que la medición de una célula detectada puede comprender señales de medición en una frecuencia asociada con la célula y también puede comprender señales de medición en una o más frecuencias del grupo de frecuencias 13 para identificar células para reelección. En algunas implementaciones, el componente de supervisión celular 12 puede realizar un procedimiento de reelección celular WCDMA a LTE, aunque las reelecciones entre otras tecnologías de acceso de radio y dentro de una tecnología de acceso de radio dada también se contemplan en los presentes aspectos. Como se señaló anteriormente, el componente de supervisión celular puede almacenar información con respecto a un grupo de frecuencias 13. Esta información almacenada puede incluir, por ejemplo, la frecuencia de portadora para cada frecuencia en el grupo de frecuencias 13 utilizado por las células de una tecnología de acceso de radio particular (por ejemplo, la segunda tecnología inalámbrica). En funcionamiento, el componente de supervisión celular 12 inicia la supervisión periódica del grupo de frecuencias 13 para identificar las células para su reelección. Esto puede incluir, por ejemplo, la medición de características (por ejemplo, potencia) de cualquier señal detectada, como las señales 16 y 18, en cualquiera de las frecuencias en el grupo de frecuencias 13.

**[0017]** En un aspecto a modo de ejemplo, el grupo de frecuencias 13 se puede proporcionar al dispositivo inalámbrico 10 por la red, tal como en un mensaje de radiodifusión de información del sistema, por ejemplo un mensaje de SIB19, recibido de la estación base de servicio 24. Las señales 16 y 18 pueden ser, por ejemplo, señales piloto radiodifundidas por estaciones base contiguas 22 y 26 adyacentes a la estación base de servicio 24, que soporta una célula de servicio 15 donde el dispositivo inalámbrico 10 está actualmente acoplado (también denominado aquí "conectado"). Las señales 16 y 18 respectivamente anuncian células 17 y 19 soportadas por las respectivas estaciones base 22 y 26. En un ejemplo, la célula de servicio 15 puede funcionar o comunicarse de otra forma de acuerdo con una primera tecnología de comunicación inalámbrica, tal como WCDMA, y las células 17 y 19 pueden funcionar o comunicarse de otra manera de acuerdo con una segunda tecnología de comunicación inalámbrica, tal como LTE. Como tal, la supervisión y medición periódica de señales puede incluir, entre otras,

mediciones de tecnología de acceso inter-radio.

**[0018]** Además, por ejemplo, el procedimiento de medición y supervisión de células realizado por el componente de supervisión celular 12 permite al dispositivo inalámbrico 10 determinar, entre otras cosas, una potencia de señal tal como una potencia de código de señal recibida (RSCP) y/o una proporción de energía recibida por chip a una energía total recibida ( $E_c/I_o$ ) en el instante actual, que se puede usar para determinar la reelección de una nueva célula. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 10 puede reeleccionar y acoplarse o conectarse a una nueva célula cuando un nivel de potencia de la nueva célula, como una de las células 17 o 19, cumple unos criterios de reelección celular 26 con respecto a un nivel de potencia de la célula de servicio 15 para un período de tiempo de reelección celular 28. En otras palabras, los criterios de reelección celular 26 pueden incluir uno o más umbrales, tales como un umbral de nivel de potencia que se debe alcanzar y mantener para el período de tiempo de reelección celular 28. Como se indicó anteriormente, los criterios de reelección celular 26 y el período de tiempo de reelección celular 28 pueden almacenarse mediante el componente de supervisión celular 12.

**[0019]** El dispositivo inalámbrico 10 puede funcionar en recepción discontinua (DRX) para mejorar su tiempo en espera. Cabe señalar que los procedimientos de modo inactivo se pueden especificar en, por ejemplo, 3GPP TS 25.304, "Procedimientos de equipo de usuario (UE) en modo inactivo y procedimientos para la reelección celular en modo conectado", 3GPP TS 25.133, "Requisitos para soporte de gestión de recursos de radio (FDD)", y 3GPP TS 25.123, "Requisitos para soporte de gestión de recursos de radio (TDD)". Además, pueden especificarse procedimientos adicionales, tales como los procedimientos de transferencia e inter-RAT en, por ejemplo, 3GPP TS 25.331, "Control de recursos de radio (RRC); especificación de protocolo". En un aspecto, al comienzo de cada ciclo DRX, el dispositivo inalámbrico 10 se activa, vuelve a adquirir la célula de acoplamiento, mide el nivel de canal de Indicador piloto común (CPICH)  $E_c/I_o$  y/o CPICH RSCP de la célula de acoplamiento y evalúa el criterio de medición celular, que puede ser definido por la red y/o por una especificación de comunicación inalámbrica, por ejemplo, un "S" o umbral de selección. Dependiendo del valor del nivel de CPICH  $E_c/I_o$  y/o CPICH RSCP medido de la célula de acoplamiento en relación con el criterio de medición celular, el dispositivo inalámbrico 10 (por ejemplo, el componente de supervisión celular 12) puede activar mediciones del grupo de frecuencias 13 y evaluar células detectadas con respecto al criterio de reelección celular 26 y el período de tiempo de reelección 28 almacenados por el componente de supervisión celular 12.

**[0020]** De acuerdo con los aspectos descritos, el componente de supervisión celular 12 puede ejecutar el componente acelerador de reelección 14 para permitir que el dispositivo inalámbrico 10 acelere la búsqueda y medición de las frecuencias para realizar una determinación de la reelección celular. El componente acelerador de reelección 14 puede almacenar, por ejemplo, una periodicidad de medición normal 36 y una periodicidad de medición rápida 38, en el que la periodicidad de medición rápida 38 tiene un valor menor con respecto a la periodicidad de medición normal 36. Como tal, el dispositivo inalámbrico 10 que funciona de acuerdo con la periodicidad de medición rápida 38 realiza más mediciones en una misma cantidad de tiempo en comparación con el funcionamiento de acuerdo con la periodicidad 36 de medición normal. La periodicidad de medición normal 36 puede especificar la periodicidad que utiliza el dispositivo inalámbrico 10 al realizar mediciones de las frecuencias en el grupo de frecuencias 13 durante las operaciones normales. La periodicidad de medición rápida 38 puede especificar la periodicidad que utiliza el dispositivo inalámbrico 10 al realizar mediciones de las frecuencias en el grupo de frecuencias cuando el componente acelerador de reelección 14 decide acelerar las mediciones.

**[0021]** Además, el dispositivo inalámbrico 10 puede almacenar procedimientos para el funcionamiento de acuerdo con un primer modo de tecnología 30 y un segundo modo de tecnología 34. En un aspecto, por ejemplo, el primer modo de tecnología 30 puede corresponder a la tecnología de comunicación inalámbrica de la estación base 24 a la que el dispositivo inalámbrico 10 está acoplado (por ejemplo, WCDMA), mientras que el segundo modo de tecnología inalámbrica 34 puede corresponder a la segunda tecnología de comunicación inalámbrica (por ejemplo, LTE) que el dispositivo inalámbrico 10 puede seleccionar basándose en la determinación de reelección.

**[0022]** Como tal, en un aspecto del presente aparato y procedimientos, cuando el dispositivo inalámbrico 10 está funcionando en el primer modo de tecnología de comunicación inalámbrica 30, el componente de supervisión celular 12 puede iniciar la supervisión del grupo de frecuencias 13, que puede incluir las frecuencias correspondientes a una segunda tecnología de comunicación inalámbrica diferente. Como resultado de la supervisión, el componente de supervisión celular 12 puede detectar una célula de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica, por ejemplo, una de las células 17 o 19 denominada célula detectada 32, y almacenar información con respecto a la célula detectada 32. Por ejemplo, la información almacenada puede incluir características de la señal medida a partir de la célula detectada 32, donde las características pueden incluir, por ejemplo, un nivel de potencia recibido. Además, el componente de supervisión celular 12 puede determinar que la célula detectada 32 de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica satisface los criterios de reelección 26, tal como un primer criterio de reelección (por ejemplo, un umbral de nivel de potencia) basándose en una primera medición. Además, el componente de supervisión celular 12 puede determinar que la segunda tecnología de comunicación inalámbrica asociada con la célula detectada 32 puede ser preferente en relación con la primera tecnología de comunicación inalámbrica de la célula de servicio 15, tal como cuando la segunda tecnología de comunicación inalámbrica proporciona una calidad de servicio mejorada u otra característica mejorada o diferente con respecto a la primera tecnología de comunicación inalámbrica.

**[0023]** Por ejemplo, el componente de supervisión celular 12 pueden preferir una segunda tecnología de comunicación inalámbrica sobre la primera tecnología de comunicación basándose en una lista o esquema de preferencia de tecnología 31, que puede ser establecido manualmente por un usuario o se obtiene mediante el UE a partir de un operador de red o durante la fabricación del UE. Por ejemplo, pero sin limitarse a esto, el esquema de preferencias 31 puede incluir una lista priorizada u ordenada de identificadores de tecnología de comunicación inalámbrica, en el que una ordenación en la lista corresponde a una preferencia de una tecnología relativa a otra tecnología. En otro aspecto, por ejemplo, el esquema de preferencias 31 puede incluir identificadores de tecnología de comunicación inalámbrica y valores de preferencia correspondientes, donde un valor relativo de cada valor de preferencia indica una preferencia relativa. El componente de supervisión celular 12 puede activarse para elegir la segunda tecnología inalámbrica preferida sobre la primera tecnología inalámbrica cuando se determina que un orden o valor de preferencia de la segunda tecnología inalámbrica relativa a la primera tecnología inalámbrica basándose en el esquema de preferencia 31 es el orden o valor de preferencia superior. Como tal, el dispositivo inalámbrico 10 puede configurarse con el esquema de preferencia 31 que activa una evaluación acelerada de si reelegir a la célula detectada 32 de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica para funcionar en un segundo modo 34 de tecnología de comunicación inalámbrica correspondiente.

**[0024]** Por otra parte, el componente de supervisión celular 12 puede también configurarse para ejecutar el componente de acelerador de reelección 14, que puede incluir un algoritmo programado especialmente para acelerar una determinación de si llevar a cabo la reelección celular a la segunda tecnología de comunicación inalámbrica basándose en la detección de la célula de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica, por ejemplo, la célula detectada 32. En otras palabras, el componente acelerador de reelección 14 puede acelerar una determinación de si realizar la reelección celular en la célula detectada 32 de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica basándose en que la célula detectada 32 satisfaga los criterios de reelección 26, lo cual puede incluir un primer criterio de reelección tal como un primer umbral (por ejemplo, un umbral de potencia recibido) asociado con una primera medición de la señal de la célula detectada 32, donde acelerar la determinación de si realizar la reelección celular comprende aumentar una frecuencia de medición de la señal de la célula detectada 32 de modo que al menos una nueva medición se produzca antes de que expire el período de reelección 28.

**[0025]** Por ejemplo, el componente acelerador de reelección 14 está configurado para acelerar la determinación de si llevar a cabo la reelección celular con el fin de permitir que el dispositivo inalámbrico 10 reeleccione a la segunda red de tecnología tan pronto como sea posible de acuerdo con las especificaciones o normas de reelección. En otras palabras, el componente acelerador de reelección 14 asegura que el dispositivo inalámbrico 10 realiza una reelección celular en un período de tiempo mínimo permisible para establecer comunicaciones más rápidamente con un tipo de tecnología de comunicación preferida, por ejemplo para que el dispositivo inalámbrico 10 pueda alcanzar una calidad de servicio deseada o alcanzar un mayor rendimiento, etc., cuando se desea una conexión.

**[0026]** Además, el componente acelerador de reelección 14 está configurado para determinar si célula detectada 32 de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica satisface el criterio de reelección 26 para la activación de la reelección celular basándose en acelerar las mediciones para el grupo de frecuencias 13 asociadas con la célula detectada 32. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 10 puede recibir una señal en uno de los grupos de frecuencias 13 asociadas con la célula detectada 32 que tiene una potencia de código de señal recibida (RSCP) y/o una proporción de energía recibida por chip con una energía total recibida ( $E_c/I_o$ ) en el instante actual que cumple el criterio de reelección 26, tal como un umbral de potencia de señal medida. Si el componente acelerador de reelección 14 determina que la célula cumple los criterios de reelección (por ejemplo, la señal de la célula excede el umbral de potencia de señal), el componente acelerador de reelección 14 determina que la célula detectada 32 es una candidata de reelección celular.

**[0027]** De forma alternativa, o adicional, el criterio de reelección 26 puede además incluir o estar asociado con condiciones adicionales, tales como período de tiempo de reelección 28, que es una cantidad de tiempo durante el cual un nivel de  $E_c/I_o$  y/o RSCP medido tiene que mantenerse, y/u otras condiciones tales como el umbral  $E_c/I_o$  y/o el umbral RSCP que incluye un parámetro de histéresis que predispone hacia la célula acoplada actual para evitar un efecto de ping-pong de reelección celular. En otras palabras, determinar que la célula detectada satisface el primer criterio de reelección comprende determinar que la primera medición cumple un primer umbral y determinar si se reelecciona cuando la al menos una nueva medición satisface el segundo criterio de reelección para el período de tiempo de reelección comprende además determina que la al menos una nueva medición cumple con un segundo umbral.

**[0028]** Además, el componente acelerador de reelección 14 puede estar configurado para activar un componente de supervisión celular 12 para aumentar una frecuencia de la medición de célula detectada 32 de modo que al menos una nueva medición se produce antes de una expiración del período de tiempo de reelección 28, que puede ser un umbral adicional asociado con el criterio de reelección 26. Por ejemplo, el componente acelerador de reelección 14 puede configurarse para identificar un grupo de frecuencias de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica a buscar para la reelección celular, tal como un grupo de frecuencias 13,

correspondiente a la célula detectada 32, por ejemplo, donde se detecta la célula detectada 32 en uno de grupo de frecuencias 13. Basándose en la asociación entre la célula detectada 32 y el grupo de secuencias 13, el componente acelerador de reselección 14 puede configurarse para activar el componente de supervisión celular 12 para aumentar una frecuencia de medición (por ejemplo, reducir el intervalo de medición) para cada grupo de frecuencias 13.

**[0029]** En algunos aspectos, basándose en la presencia de la célula detectada 32 y/o basándose en que la célula detectada 32 satisfaga el criterio de reselección 26, el componente acelerador de reselección 14 puede estar configurado para activar un cambio de una periodicidad de medición normal 36 a una periodicidad de medición rápida 38 para reducir una periodicidad de medición, por ejemplo, para reducir el intervalo entre mediciones, de la célula detectada 32 y/o el grupo de frecuencias 13 de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica. En otros casos, las mediciones de acuerdo con la periodicidad de medición rápida 38 pueden producirse al menos dos veces más rápido que las mediciones de acuerdo con la periodicidad de medición normal 36, aunque cualquier valor reducido de periodicidad que produzca intervalos reducidos entre mediciones puede utilizarse como periodicidad de medición rápida 38. Como se mencionó anteriormente, el valor de la periodicidad de medición rápida 38, por ejemplo el intervalo entre mediciones, puede configurarse para asegurar que al menos una nueva medición de la célula detectada 32, o cualquier otra célula detectada que sea candidata para reselección, ocurra antes de una expiración del período de tiempo de reselección 28 para permitir que el dispositivo inalámbrico 10 reseleccione una nueva célula lo más rápido posible dentro de la especificación o las pautas definidas por el operador.

**[0030]** Como tal, el componente acelerador de reselección 14 puede estar configurado para condicionar la aceleración de la determinación de si se debe realizar la reselección celular en célula detectada 32 satisfaciendo el criterio de reselección 26. Además, de forma similar al aspecto mencionado anteriormente, el componente acelerador de reselección 14 puede aumentar una velocidad de medición para medir las frecuencias del grupo de frecuencias 13 (por ejemplo, al intentar detectar una célula de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica). El componente acelerador de reselección 14 puede aumentar esta velocidad de medición, por ejemplo, cambiando de una periodicidad de medición normal 36 a una periodicidad de medición rápida 38. Sin embargo, debe entenderse que en implementaciones alternativas, el aumento en la velocidad de medición puede usar otros valores de parámetros además de la periodicidad de medición rápida almacenada 38. Por ejemplo, en cierta implementación, el dispositivo inalámbrico 10 puede usar una periodicidad rápida diferente cuando se identifica una frecuencia no detectada 40, en comparación con cuando la célula detectada 32 está presente y/o cuando la célula detectada 32 satisface el criterio de reselección 26.

**[0031]** Por otra parte, en un caso, de acuerdo con este aspecto que no debe interpretarse como limitativa, el aumento de la frecuencia de medición (por ejemplo, la periodicidad de medición rápida 38) puede ser una función de un número de frecuencias detectadas 42, por ejemplo, como un recuento de las frecuencias del grupo de frecuencias 13 sobre el que se detecta una célula, tal como la célula detectada 32 en una primera frecuencia. De forma correspondiente, la periodicidad de medición normal 36 puede ser una función del número total de frecuencias en el grupo de frecuencias 13. De forma alternativa, por ejemplo, en un caso de acuerdo con este aspecto que no debe interpretarse como limitante, la mayor frecuencia de medición (por ejemplo, intervalo de medición reducido) y/o periodicidad de medición rápida 38 puede ser una función de una proporción de un número de frecuencias no detectadas 40 a un número de frecuencias en el grupo de frecuencias 13.

**[0032]** Por otra parte, un aspecto combinado puede incluir una combinación de los dos aspectos indicados anteriormente, de manera que el aumento de la frecuencia de medición (por ejemplo, un intervalo de medición reducido) y/o una periodicidad de medición rápida 38 es más frecuente que una frecuencia de medición normal y/o una periodicidad de medición normal 36 basándose en un primer factor correspondiente al criterio de reselección 26 que se satisface para al menos una célula en al menos una frecuencia del grupo de frecuencias 13, y adicionalmente basándose en un segundo factor correspondiente a un número de frecuencias detectadas 42 en el grupo de frecuencias 13 (o, por ejemplo, una proporción de un número de frecuencias no detectadas 40 con respecto a un número de frecuencias en el grupo de frecuencias 13).

**[0033]** Como resultado de la ejecución del componente acelerador de reselección 14, un procedimiento de medición o algoritmo de componente de supervisión celular 12 puede ser modificado para medir la célula detectada 32 o el grupo de frecuencias 13 de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica de acuerdo con una periodicidad de medición reducida. Además, el componente de supervisión celular 12 está configurado para determinar que la medición de la célula detectada 32 (o alguna otra célula que sea candidata para la reselección) de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica durante la periodicidad de medición reducida satisfaga el criterio de reselección 26 para el período de tiempo de reselección 28. Por consiguiente, el componente de supervisión celular 12 está configurado para generar una determinación de que se logran las condiciones para la reselección celular, y en respuesta iniciar una reselección celular para reseleccionar desde la primera tecnología de comunicación inalámbrica hasta la célula detectada 32 de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica después de la expiración del período de tiempo de reselección 28.

**[0034]** En consecuencia, el componente acelerador de reselección 14 puede estar configurado para reseleccionar de la primera tecnología de comunicación inalámbrica a la célula detectada 32 de la segunda tecnología de

comunicación inalámbrica después de la expiración del período de tiempo de reselección 28 y de este modo se pueden configurar para hacer funcionar el dispositivo inalámbrico 10 en la segunda tecnología de comunicación inalámbrica. En otras palabras, el componente de supervisión de llamadas 12 determina reseleccionar a la célula detectada de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica cuando al menos una nueva medición asociada con la medición acelerada satisface un umbral, tal como un umbral de nivel de potencia recibido, que también puede denominarse un segundo criterio de reselección aunque puede ser el mismo umbral de nivel de potencia recibido asociado con la primera medición de la célula detectada 32, para el período de tiempo de reselección 28.

**[0035]** En un aspecto alternativo o adicional, el componente de supervisión celular 12 puede almacenar una pluralidad de frecuencias en el grupo de frecuencias 13. El componente de supervisión celular 12 puede entonces intentar detectar una señal en la primera frecuencia del grupo de frecuencias 13. Para fines explicativos, esta primera frecuencia se denominará F1. A continuación, después de que haya expirado un período de tiempo, denominado en el presente documento un período de búsqueda, el componente de supervisión celular puede entonces intentar detectar una señal en una segunda frecuencia del grupo de frecuencias 13. Para fines explicativos, esta segunda frecuencia se denomina aquí F2. El componente de supervisión celular 12 a continuación espera el período de búsqueda y a continuación intenta detectar una señal en la siguiente frecuencia en el grupo de frecuencias 13. Este proceso se repite a continuación hasta que el componente de supervisión celular 12 intente detectar señales en todas las frecuencias en el grupo 13; después de lo cual, el componente de supervisión celular 12 comienza de nuevo en la frecuencia F1 y repite el proceso. Para facilitar la explicación, en la presente descripción, se supondrá que el grupo de frecuencias 13 incluye al menos dos frecuencias (F1 y F2).

**[0036]** Por lo tanto, el componente de supervisión celular 12 alterna entre intentar detectar señales en la frecuencia F1 y la frecuencia F2 durante el período de búsqueda. Si durante cualquier intento de detectar una señal no se detecta, el componente de supervisión celular 12 identifica la frecuencia (por ejemplo, F1 o F2) como una frecuencia no detectada y almacena información que identifica que la frecuencia no se detectó (ilustrada en la Fig. 1 como frecuencia no detectada 40 )

**[0037]** Además de intentar detectar la presencia de señales en frecuencias en el grupo de frecuencias 13, el componente de supervisión celular 12 pueden también realizar mediciones de estas señales en el grupo de frecuencias 13. Como se analizó anteriormente, la velocidad a la que el componente de supervisión celular 12 intenta detectar la presencia de señales en las frecuencias se denomina frecuencia de búsqueda o periodicidad de búsqueda. La velocidad a la que el componente de supervisión celular 12 realiza mediciones de señales en estas frecuencias se denomina velocidad de medición de la periodicidad de medición. La velocidad de búsqueda puede ser diferente a la velocidad de medición. Por ejemplo, en un modo de realización, la velocidad de medición puede ser más rápida que la velocidad de búsqueda. En uno de tales ejemplos, durante las operaciones normales, la velocidad de medición puede ser el doble que la velocidad de búsqueda; y cuando el componente de supervisión celular 12 determina acelerar la determinación, la velocidad de medición puede ser, por ejemplo, cuatro veces la velocidad de búsqueda, que puede permanecer constante.

**[0038]** En el caso de que el componente de supervisión celular 12 determine que una frecuencia particular no se detecta, el componente de supervisión celular 12 puede proporcionar esta información al componente acelerador de reselección 14 para su uso en la determinación de la velocidad a la que realizar mediciones en las frecuencias del grupo 13, así como por ejemplo, en qué frecuencias realizar mediciones. Por ejemplo, en un modo de realización, si durante la búsqueda, se determina que una frecuencia particular es una frecuencia no detectada 40, el componente de supervisión celular 12 puede determinar no realizar mediciones en la frecuencia no detectada 40. Adicionalmente, en un ejemplo, el componente de supervisión celular 12 puede identificar un número de frecuencias no detectadas 40, y el componente acelerador de reselección 14 puede ajustar dinámicamente la velocidad de la periodicidad de medición rápida cuando se detectan frecuencias no detectadas 40 y la velocidad específica es proporcional al número de detectado frecuencias no detectadas 40. Además del componente de supervisión celular 12 que almacena que no se detecta una frecuencia 40, el componente de supervisión celular 12 también puede almacenar que se detecta una frecuencia 42 durante la búsqueda.

**[0039]** Por lo tanto, el presente aparato y procedimientos incluyen un dispositivo inalámbrico 10 que tiene un componente de supervisión celular 12 y el componente acelerador de reselección 14 que aceleran una determinación de si debe realizarse una reselección celular, por ejemplo basándose en un grupo de frecuencias correspondientes a la célula detectada que cumple un criterio de reselección y/o basándose en un número de células / frecuencias detectadas (o una proporción de células / frecuencias no detectadas respecto a un número del grupo de frecuencias), dando como resultado un rendimiento de reselección mejorado para el dispositivo inalámbrico 10.

**[0040]** Hay que señalar que los componentes del dispositivo inalámbrico 10 de la Fig. 1 pueden implementarse, por ejemplo, mediante componentes de hardware específicamente configurados para llevar a cabo los procesos / el algoritmo indicados, implementarse mediante un procesador configurado para llevar a cabo los procesos / el algoritmo indicados, almacenarse dentro de un medio legible por ordenador para su implementación mediante un procesador, o alguna combinación de los mismos analizada con más detalle con respecto a las Figs. 12-13.



- 5 [0041] La Fig. 2 proporciona un diagrama de bloques funcional de aspectos adicionales y/o más detallados del dispositivo inalámbrico 10 de la FIG. 1. En un aspecto, el dispositivo inalámbrico 10 puede incluir además un componente operativo 21 capaz de hacer funcionar el dispositivo inalámbrico 10 en el primer modo de tecnología 30 en una primera tecnología de comunicación inalámbrica (por ejemplo, WCDMA) o en el segundo modo de tecnología 34 en una segunda tecnología de comunicación inalámbrica (por ejemplo, LTE). Debe observarse que, para facilitar la explicación, la primera tecnología inalámbrica se describe como WCDMA y la segunda tecnología inalámbrica como LTE; sin embargo, debe entenderse que en otras implementaciones, la reelección puede ocurrir entre otras tecnologías de comunicación inalámbrica, tales como, HSPA, EV-DO, etc.
- 10 [0042] El componente de supervisión celular 12 se ilustra adicionalmente como que incluye un componente de detección 23 capaz de detectar una célula, tal como una célula detectada 32, de una segunda tecnología de comunicación inalámbrica (por ejemplo, LTE). Por ejemplo, la detección del componente 23 identifica cuando el dispositivo inalámbrico 10 recibe una señal que está asociada con la segunda tecnología inalámbrica, tal como basándose en la supervisión de una frecuencia asociada a una frecuencia piloto o de portadora de una célula de la segunda tecnología de comunicación.
- 15 [0043] El componente de supervisión celular 12 puede incluir también un componente de determinación 25 configurado para determinar que la célula detectada de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica satisface un primer criterio de reelección, tales como los criterios de reelección 26, basándose en una primera medición. Por ejemplo, la determinación del componente 25 puede recibir una característica medida (por ejemplo, nivel de potencia recibido) de la señal de la célula detectada 32 de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica y compararla con los criterios de reelección 26, que pueden incluir un primer valor de umbral (por ejemplo, umbral de potencia recibido).
- 20 [0044] Aún más, el componente de supervisión celular 12 puede incluir un componente acelerador de reelección 14 para permitir que el dispositivo inalámbrico 10 acelere la búsqueda y la medición de las frecuencias para hacer una determinación de la reelección celular. El componente acelerador de reelección 14 puede incluir un componente acelerador 27 capaz de acelerar la determinación de si realizar reelección celular a la segunda tecnología de comunicación inalámbrica basándose en que la célula detectada de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica satisfaga el primer criterio de reelección y esté asociada con una tecnología preferente basada en el esquema de preferencia 31. Por ejemplo, la segunda tecnología de comunicación inalámbrica puede ser preferente con relación a la primera tecnología de comunicación inalámbrica basándose en un valor de preferencia de un esquema de preferencia 31. Por ejemplo, por una variedad de razones, la segunda tecnología de comunicación inalámbrica puede ser preferente en relación con la primera tecnología de comunicación inalámbrica, tal como cuando la segunda tecnología de comunicación inalámbrica proporciona una calidad de servicio mejorada u otra(s) característica(s) mejorada(s) o diferentes en relación con la primera tecnología de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, en una implementación a modo de ejemplo, la primera tecnología inalámbrica es WCDMA y la segunda tecnología inalámbrica es LTE, donde LTE es preferente a WCDMA porque LTE proporciona capacidad de datos y/o velocidades de datos mejoradas respecto a WCDMA. Como tal, el componente acelerador 27 funciona para aumentar la frecuencia de medición de la célula detectada o el grupo de frecuencias 13 asociadas con la célula detectada 13 de manera que al menos una nueva medición ocurra antes de la expiración de un período de tiempo de reelección 28.
- 25 [0045] Además, el componente acelerador de reelección 14 puede incluir también un componente la reelección 29 capaz de determinar la reelección a la célula detectada de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica cuando la al menos una nueva medición satisface un segundo criterio de reelección para el período de tiempo de reelección. Por ejemplo, el componente de reelección 29 puede comunicarse con el componente de determinación 25, que recibe al menos una nueva medición de la señal de la célula detectada 32 basándose en la frecuencia de medición aumentada y determina que la nueva medición cumple los criterios de reelección 26. En este caso, por ejemplo, los criterios de reelección 26 pueden ser un segundo umbral (por ejemplo, un umbral de nivel de potencia recibida, que puede tener el mismo valor que el primer umbral de nivel de potencia recibido) correspondiente al período de tiempo de reelección 26. En otras palabras, cuando el componente de determinación 25 identifica que la célula detectada 32 satisface los criterios de reelección 26 para el período de tiempo de reelección 28, el componente de reelección 29 puede ejecutar procedimientos de reelección para hacer que el dispositivo inalámbrico 10 reeleccione a la célula detectada 32.
- 30 [0046] Por lo tanto, como se muestra, el dispositivo inalámbrico 10 puede incluir un componente de funcionamiento 21, un componente de detección 23, un componente de determinación 25, un componente de aceleración 27 y un componente de reelección 29 configurado, por ejemplo, para llevar a cabo el (los) procedimiento(s) asociado(s) con dichos componentes, tales como los analizados en el presente documento. A continuación se darán explicaciones adicionales del funcionamiento de estos diversos componentes.
- 35 [0047] Hay que señalar que los componentes (también denominados en el presente documento módulos y/o medios) de la Fig. 2 pueden ser, por ejemplo, componentes de hardware configurados específicamente para llevar a cabo los procesos / algoritmo indicados, componentes de software implementados por un procesador configurado para realizar el proceso / algoritmo indicado, y/o componentes de software almacenados en un medio legible por
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

ordenador para su implementación mediante un procesador, o alguna combinación.

**[0048]** Con referencia a la Fig. 3, en un aspecto, el dispositivo inalámbrico 10 (Fig. 1 y Fig. 2) puede incluir adicionalmente un procesador 72 para llevar a cabo funciones de procesamiento asociadas con uno o más de los componentes y funciones descritos en el presente documento. El procesador 72 puede incluir un único conjunto, o múltiples conjuntos, de procesadores o procesadores de múltiples núcleos. Además, el procesador 72 puede implementarse como un sistema de procesamiento integrado y/o un sistema de procesamiento distribuido. Adicionalmente, el procesador 72 puede configurarse o programarse especialmente con hardware, software y/o firmware para realizar una o más de las funciones descritas en el presente documento con respecto al componente de supervisión celular 12.

**[0049]** El dispositivo inalámbrico 10 incluye además una memoria 74, tal como para el almacenamiento de datos utilizados en el presente documento y/o versiones locales de aplicaciones o instrucciones legibles por ordenador que son ejecutadas por el procesador 72, por ejemplo para realizar una o más de las funciones descritas en el presente documento con respecto al componente de supervisión celular 12. La memoria 74 puede incluir cualquier tipo de memoria utilizable por un ordenador, tal como memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), cintas, discos magnéticos, discos ópticos, memoria volátil, memoria no volátil y cualquier combinación de los mismos.

**[0050]** Además, el dispositivo inalámbrico 10 incluye un componente de comunicaciones 76 que permite establecer y mantener comunicaciones con una o más partes utilizando hardware, software y servicios, como se describe en el presente documento. El componente de comunicaciones 76 puede realizar comunicaciones entre componentes en el dispositivo inalámbrico 10, así como entre el dispositivo de inalámbrico 10 y dispositivos externos, tales como los dispositivos ubicados en una red de comunicaciones cableadas o inalámbricas y/o dispositivos conectados en serie o de manera local al dispositivo inalámbrico 10. Por ejemplo, el componente de comunicaciones 76 puede incluir uno o más buses, y puede incluir además componentes de cadena de transmisión y componentes de cadena de recepción asociados a un transmisor y un receptor, respectivamente, o un transceptor, que pueden hacerse funcionar para interactuar con dispositivos externos. En un aspecto adicional, el componente de comunicaciones 76 puede incluir transmisores y receptores, o transceptores, y componentes de cadena de transmisión y recepción correspondientes, para una mayor comunicación con más de una red de tipo de tecnología. Además, el componente de comunicaciones 76 puede estar configurado especialmente para realizar una o más funciones descritas en el presente documento con respecto al componente de supervisión celular 12.

**[0051]** Además, el dispositivo inalámbrico 10 puede incluir un almacenamiento de datos 78, que puede ser cualquier combinación adecuada de hardware y/o software, que proporciona un almacenamiento masivo de información, bases de datos y programas utilizados en relación con los aspectos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el almacenamiento de datos 78 puede ser un depósito de datos para aplicaciones que no están siendo ejecutadas actualmente por el procesador 72, como las aplicaciones asociadas con el componente de supervisión celular 12.

**[0052]** El dispositivo inalámbrico 10 puede incluir adicionalmente un componente de interfaz de usuario 80 que puede hacerse funcionar para recibir datos de entrada de un usuario del dispositivo inalámbrico 10, y que puede hacerse funcionar además para generar salidas de datos para su presentación al usuario. El componente de interfaz de usuario 80 puede incluir uno o más dispositivos de entrada, incluyendo, pero sin limitarse a, un teclado, un panel numérico, un ratón, un pantalla sensible al tacto, una tecla de navegación, una tecla de función, un micrófono, un componente de reconocimiento de voz, cualquier otro mecanismo capaz de recibir una entrada desde un usuario o cualquier combinación de los mismos. Además, el componente de interfaz de usuario 80 puede incluir uno o más dispositivos de salida, incluyendo, pero sin limitarse a, una pantalla, un altavoz, un mecanismo de respuesta háptico, una impresora, cualquier otro mecanismo capaz de presentar una salida de datos a un usuario o cualquier combinación de los mismos.

**[0053]** En los presentes aspectos, el dispositivo inalámbrico 10 puede incluir, además un componente de supervisión celular 12, por ejemplo, como un componente separado o dentro de o como parte del procesador 72, la memoria 74, el componente de comunicaciones 76, el almacén de datos 78, o alguna combinación en los mismos. Por ejemplo, el componente de supervisión celular 12 puede incluir instrucciones o código legibles por ordenador especialmente programados, firmware, hardware o alguna combinación de los mismos, para realizar las funciones descritas en el presente documento.

**[0054]** La Fig. 4 ilustra una línea de tiempo a modo de ejemplo 50 para un caso de uso específico de un procedimiento a modo de ejemplo de acuerdo con un aspecto donde la programación de medición rápida de un grupo de frecuencias se basa en una célula detectada que satisface un criterio de reelección. En el caso de uso de la línea de tiempo 50, un ciclo DRX 52 tiene una longitud de 2.56 segundos, un número de frecuencias para ser buscadas para la reelección celular,  $K_{\text{carrier}}$ , son dos frecuencias, F1 y F2 (es decir,  $K_{\text{carrier}} = 2$ ), donde una periodicidad de búsqueda 54, por ejemplo una periodicidad de búsqueda de detección de prioridad normal, para cada frecuencia tiene un intervalo de 5,12 segundos entre frecuencias y una periodicidad de medición 56 tiene un intervalo que varía entre una periodicidad de medición normal 58 para cada frecuencia y una periodicidad de

medición rápida 60 para el grupo 62 de las frecuencias F1 y F2.

5 **[0055]** Por ejemplo, en DRX 0, F1 y F2 son detectadas pero ninguna satisface un criterio de reelección, como los criterios de reelección 26 (Fig. 2), y por lo tanto la periodicidad de medición 56 es la periodicidad de medición normal 58. Sin embargo, en DRX 6, F1 se determina que satisface los criterios de reelección, como se indica mediante la línea en negrita de la casilla F1, y activa de este modo un cambio a la periodicidad de medición rápida 60 para el grupo 62 de frecuencias F1 y F2 hasta que se produce la reelección (no representada en la Fig. 4) o ni F1 ni F2 satisface los criterios de reelección.

10 **[0056]** Aunque F1 se determina para no satisfacer los criterios de reelección en DRX8, F2 en DRX 9 se determina para satisfacer los criterios de reelección, y de ese modo una continuación de la periodicidad de medición rápida 60 para el grupo 62 de las frecuencias F1 y F2 se produce a DRX 10 y DRX 11.

15 **[0057]** Durante las mediciones de frecuencia de DRX 10 y 11, se determina que ni F1 ni F2 satisfacen los criterios de reelección y por lo tanto la continuación de la periodicidad de medición rápida 60 para el grupo 62 de frecuencias F1 y F2 expira. En otras palabras, después de las mediciones en DRX 10 y DRX 11, donde ni F1 ni F2 satisfacen los criterios de reelección, los aspectos actuales activan una vuelta a la periodicidad de medición normal 58 para cada una de las frecuencias F1 y F2.

20 **[0058]** Con referencia a la Fig. 5, otro ejemplo de una línea de tiempo 64 para un caso de uso específico representa el funcionamiento del presente aparato y procedimientos de acuerdo con un aspecto donde la programación de medición rápida de una o más frecuencias se basa en una frecuencia no detectada o inversamente como un factor de varias células detectadas. En el caso de uso de la línea de tiempo 64, el ciclo DRX 52 tiene una longitud de 2,56 segundos, un número de frecuencias a buscar para la reelección celular, K\_carrier, es dos frecuencias, F1 y F2, donde la periodicidad de búsqueda 54, por ejemplo, una periodicidad de búsqueda de detección de prioridad normal, para cada frecuencia tiene un intervalo de 5,12 segundos entre frecuencias y la periodicidad de medición 56 tiene un intervalo que varía entre la periodicidad de medición normal 58 para cada frecuencia y una periodicidad de medición rápida 66 para la frecuencia detectada F1 que incluye omitir el reenvío de mediciones de frecuencia no detectada F2 hasta que se detecte F2 en un período de búsqueda, como se representa por 68 en DRX 6, como resultado del fallo en la detección de cualquier célula durante la supervisión de F2 durante el caso DRX 6 de periodicidad de búsqueda 54.

35 **[0059]** En DRX 8, F1 se determina para satisfacer los criterios de reelección, como se indica mediante la línea en negrita de la caja F1, y activando de ese modo un cambio a la periodicidad de medición rápida para el grupo 66 de frecuencias F1 y F2. Sin embargo, dado que F2 no se detectó durante el período de búsqueda anterior (en DRX 6), el componente de supervisión de llamadas 12 omite la periodicidad de medición de F2 rápida en DRX 9.

40 **[0060]** Dado que F1 en DRX 10 se determina para no satisfacer los criterios de reelección, el componente acelerador de reelección 14 cambia de nuevo a una periodicidad de medición normal. De nuevo, dado que F2 no se detectó durante el período de búsqueda anterior, el componente de supervisión de llamadas 12 omite la periodicidad de medición F2 rápida en DRX 12 hasta que se detecta F2 en un período de búsqueda.

45 **[0061]** Con referencia a la figura 6, un ejemplo adicional de una línea de tiempo 70 para un caso de uso específico representa el funcionamiento del presente aparato y procedimientos de acuerdo con un aspecto combinado donde la programación de medición rápida de un grupo de frecuencias se basa en un primer factor correspondiente a una célula detectada que satisface un criterio de reelección y un segundo factor que corresponde a una frecuencia no detectada, o un número de células detectadas. En el caso de uso de la línea de tiempo 70, el ciclo DRX 52 tiene una longitud de 2,56 segundos, un número de frecuencias a buscar para la reelección celular, K\_carrier, es dos frecuencias, F1 y F2, donde la periodicidad de búsqueda 54, por ejemplo, una periodicidad de búsqueda de detección de prioridad normal, para cada frecuencia tiene un intervalo de 5,12 segundos entre frecuencias y la periodicidad de medición 56 tiene un intervalo que varía entre la periodicidad de medición normal 58 para cada frecuencia y una periodicidad de medición rápida 71 para el grupo 73 de frecuencias detectadas, solo F1 en este caso como F2 es una frecuencia 68 no detectada como se representa en DRX 6.

55 **[0062]** En DRX 8, F1 se determina para satisfacer los criterios de reelección, como se indica mediante la línea en negrita de la caja F1, y activando de ese modo un cambio a la periodicidad de medición rápida para el grupo 66 de frecuencias F1 y F2. Sin embargo, dado que solo F2 no se detectó durante el período de búsqueda anterior (en DRX 6), el componente de supervisión de llamadas 12 busca F1 en DRX 9.

60 **[0063]** Dado que F1 en DRX 9 en DRX 10 se determina que no satisface los criterios de reelección, el componente acelerador de reelección 14 cambia de nuevo a una periodicidad de medición normal. De nuevo, dado que F2 no se detectó durante el período de búsqueda anterior, el componente de supervisión de llamadas 12 omite la periodicidad de medición F2 rápida en DRX 13 hasta que se detecta F2 en un período de búsqueda.

65 **[0064]** Con referencia a la Fig. 7, en funcionamiento, se proporciona un procedimiento de ejemplo 82 para supervisar señales inalámbricas. Aunque, para propósitos de simplicidad de la explicación, las metodologías se

muestran y se describen como una serie de actos, debe entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de los actos, ya que algunos actos, de acuerdo con uno o más modos de realización, pueden producirse en órdenes diferentes y/o de forma concurrente con otros actos a partir de lo que se muestra y describe en el presente documento. Por ejemplo, debe apreciarse que una metodología puede representarse de manera alternativa como una serie de estados o eventos interrelacionados, tal como en un diagrama de estados. Además, puede que no se requieran que todos los actos ilustrados implementen una metodología de acuerdo con uno o más modos de realización. Además, para fines ilustrativos, la Fig. 7 se analizará con referencia a las Figs. 1-3.

**[0065]** En un aspecto, en el bloque 84, el procedimiento 82 incluye el funcionamiento de un dispositivo inalámbrico en una primera tecnología de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 10 puede ejecutar el procesador 72 para hacer funcionar el componente operativo 21 de acuerdo con el primer modo de tecnología 30.

**[0066]** Además, en el bloque 86, el procedimiento 82 incluye la detección de una célula de una segunda tecnología de comunicación inalámbrica, en el que la segunda tecnología de comunicación inalámbrica es preferida con relación a la primera tecnología de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, el componente de supervisión celular 12 puede ejecutar el componente de detección 23 para supervisar una o más frecuencias, por ejemplo, uno o más de un grupo de frecuencias 13, y detectar una célula, por ejemplo célula detectada 32, en una frecuencia supervisada (Fig. 1).

**[0067]** Además, en el bloque 88, el procedimiento 82 incluye la determinación de que la célula detectada de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica satisface un primer criterio de reelección basándose en una primera medición. Por ejemplo, el componente de supervisión celular 12 puede ejecutar el componente de determinación 25 para determinar que la célula detectada 32 u otra célula candidata de reelección detectada en el grupo de frecuencias 13 satisfaga el criterio de reelección 26 para el período de tiempo de reelección 28 para la reelección celular (Fig. 1).

**[0068]** En el bloque 89, el procedimiento 82 incluye acelerar una determinación de si llevar a cabo la reelección celular en la segunda tecnología de comunicación inalámbrica basándose en que la célula detectada de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica satisfaga el primer criterio de reelección, en el que la aceleración comprende incrementar una frecuencia de medición de la célula detectada de modo que al menos una nueva medición ocurra antes de que expire un período de tiempo de reelección. Por ejemplo, el componente de supervisión celular 12 puede ejecutar el componente acelerador de reelección 14 para acelerar la frecuencia de mediciones posteriores para la célula 32 detectada o el grupo de frecuencias 13 basándose en que la célula detectada 32 satisfaga el criterio de reelección 26 (Fig. 1), tal como se analizó con referencia a las Figs. 3-6.

**[0069]** En el bloque 90, el procedimiento 82 incluye la determinación de reeleccionar a la célula detectada de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica cuando la al menos una nueva medición satisfaga un segundo criterio de reelección para el período de tiempo de reelección. Por ejemplo, el componente de supervisión celular 12 puede ejecutar la reelección del componente 29 para reeleccionar a la célula detectada 32 del segundo modo de tecnología 34 basándose en que la célula detectada 32 satisfaga el criterio de reelección 26 (Fig. 1).

**[0070]** La Fig. 8 ilustra bloques opcionales 92-94 que describen con más detalle las acciones de los bloques 89 y 90 de la Fig. 7. Estas acciones opcionales se denominan procedimiento 83. Como se muestra, opcionalmente, en el bloque 92, el procedimiento 83 incluye medir la célula detectada de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica de acuerdo con la periodicidad de medición reducida. Por ejemplo, el componente de supervisión celular 12 puede realizar la supervisión y medición de la célula detectada 32 y/o el grupo de frecuencias 13 basándose en la periodicidad de medición rápida 38 (Fig. 1).

**[0071]** Opcionalmente, en el bloque 93, el procedimiento 83 puede incluir además la determinación de que la medición de la célula detectada de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica durante la periodicidad de medición reducida satisface el criterio de reelección para un período de tiempo de reelección. Por ejemplo, el componente de supervisión celular 12 puede determinar que la célula detectada 32 u otra célula candidata de reelección detectada en el grupo de frecuencias 13 satisfaga el criterio de reelección 26 para el período de tiempo de reelección 28 basándose en una o más mediciones realizadas de acuerdo con la periodicidad de medición rápida 38 (Fig. 1).

**[0072]** Opcionalmente, en el bloque 94, el procedimiento 83 puede incluir además reeleccionar de la primera tecnología de comunicación inalámbrica a la célula detectada de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica después de la expiración del período de tiempo de reelección. Por ejemplo, el componente de supervisión celular 12 puede determinar reeleccionar a la célula detectada 32, u otra célula candidata de reelección detectada en el grupo de frecuencias 13, una vez que el criterio de reelección 26 se satisface para el período de tiempo de reelección 28 basándose en una o más mediciones realizadas de acuerdo con una periodicidad de medición rápida 38 (Fig. 1). Por lo tanto, por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 10 puede cambiar para funcionar en el segundo modo de tecnología 32.

**[0073]** Un número de casos de ejemplo de uso de implementación de los principios del presente aparato y

procedimientos se describen a continuación. Estos casos de uso se pueden llevar a cabo, por ejemplo, mediante el dispositivo inalámbrico 10 que ejecuta el componente de supervisión celular 12 de la Fig. 1, y/o cualquier componente del mismo, tal como el componente de aceleración de reelección 14.

5 **[0074]** Por ejemplo, en un aspecto, la reelección a LTE requiere que UE primero busque y mida las células LTE. A partir de la especificación 3GPP 25.133, sección 4.2.3.5, las capas E-UTRA deben buscarse basándose en las siguientes reglas:

10 **[0075]** Para el modo de alta prioridad: ( $S_{rxlev}ServingCell > S_{prioritysearch1}$  y  $S_{qual}ServingCell > S_{prioritysearch2}$ )

- Buscar capas de E-UTRA de mayor prioridad
- Buscar al menos cada  $T_{higher\_priority\_search} = 60 * N_{layer}$  donde  $N_{layers}$  es el número total de capas de mayor prioridad configuradas

15 **[0076]** Para el modo de todas las prioridades: ( $S_{rxlev}ServingCell \leq S_{prioritysearch1}$  o  $S_{qual}ServingCell \leq S_{prioritysearch2}$ )

- Buscar capas de E-UTRA de mayor y menor prioridad
- Detectar y evaluar las células detectables dentro de  $K_{carrier} * T_{detectE-UTRA}$ , donde  $T_{detectE-UTRA}$  figura en la Tabla 1:

20

**Tabla 1:  $T_{detect}$ ,  $T_{measure}$  y  $T_{evaluate}$  para células E-UTRA**

Longitud del ciclo DRX [s]	$T_{detectE-UTRA}$ [s]	$T_{measureE-UTRA}$ [s] (número de ciclos DRX)	$T_{evaluateE-UTRA}$ [s] (número de ciclos DRX)
0,08	30	2,56 (32)	7,68 (96)
0,16		2,56 (16)	7,68 (48)
0,32		5,12 (16)	15,36 (48)
0,64		5,12 (8)	15,36 (24)
1,28		6,4 (5)	19,2 (15)
2,56	60	7,68 (3)	23,04 (9)
5,12		10,24 (2)	30,72 (6)

25 **[0077]** A partir de la especificación 3GPP 25.133, Sección 4.2.3.5, las capas E-UTRA deben medirse basándose en las siguientes reglas:

**[0078]** Modo de Alta Prioridad: ( $S_{rxlev}ServingCell > S_{prioritysearch1}$  y  $S_{qual}ServingCell > S_{prioritysearch2}$ )

- Todas las capas se midieron al menos cada  $T_{measureE-UTRA}$ , donde  $T_{measureE-UTRA}$  se da en la Tabla 1.

30

**[0079]** Modo de todas las prioridades: ( $S_{rxlev}ServingCell \leq S_{prioritysearch1}$  o  $S_{qual}ServingCell \leq S_{prioritysearch2}$ )

- Medido al menos cada  $K_{carrier} * T_{measureE-UTRA}$ , donde  $K_{carrier}$  es el número de portadoras de E-UTRAN.

35

**[0080]** Cuando se aplican las reglas de medición requeridas para la especificación y cuando  $T_{reselection}$  no es igual a cero (típicamente establecido en 1 o 2 segundos por el operador), el UE puede ser muy lento realizando la reelección a células E-UTRAN. Específicamente, en todo modo de prioridad, el UE necesita asegurarse de que la medición de la nueva célula E-UTRAN esté mejor clasificada que la célula de servicio al menos durante la  $T_{reselection}$  o  $T_{resel}$  de intervalo de tiempo.

40

**[0081]** En el modo de alta prioridad, el UE necesita asegurar que el nivel de potencia medido de la nueva célula E-UTRAN es mayor que  $Thresh_{x, alta}$  (si la frecuencia E-UTRAN es una prioridad mayor que la frecuencia de servicio) o  $Thresh_{x, baja}$  (si la prioridad es más baja) durante el intervalo de tiempo  $T_{reselection}$ .

45

**[0082]** Por ejemplo, si  $DRX = 2,56$  y  $T_{resel} = 2$  segundos, en modo de alta prioridad, de la Tabla 1, el UE necesita 7,68 segundos para tomar dos mediciones consecutivas. Si ambas mediciones están por encima de los umbrales, el UE puede iniciar el proceso de reelección. El retardo de 7,68 segundos antes de la reelección es mucho más alto que el requisito de  $T_{resel}$  de 2 segundos y puede optimizarse para acelerar la reelección, por ejemplo para reeleccionar de WCDMA a LTE.

50

**[0083]** De acuerdo a lo que se describe con respecto al presente aparato y procedimientos, las mediciones de todas las frecuencias  $K_{carrier}$  pueden considerarse como un grupo, tanto para los modos de alta prioridad como de todas las prioridades. Durante cada grupo de medición celular, el UE decide si los criterios de reelección se han satisfecho para cualquier célula en todas las frecuencias. Si es así, el UE usará la periodicidad de medición rápida para programar el próximo grupo de medición para todas las capas. Como puede verse en la Tabla 2 y la Tabla 3, en un ejemplo no limitante para este caso de uso, la periodicidad de medición rápida es al menos dos veces más rápida que la periodicidad de medición normal. Si los criterios de reelección no se han cumplido para ninguna célula, entonces el UE usará la periodicidad de medición normal.

10 **Tabla 2: Periodicidad de medición celular para W2L inactivo (modo de alta prioridad)**

Longitud del ciclo DRX (seg)	Periodicidad de medición normal (ciclos DRX)	Periodicidad de medición normal (s)	Periodicidad de medición rápida (ciclos DRX)	Periodicidad de medición rápida (s)	Espec. req (s)
0,08	32	2,56	16	1,28	2,56
0,16	16	2,56	8	1,28	2,56
0,32	16	5,12	8	2,56	5,12
0,64	8	5,12	4	2,56	5,12
1,28	5	6,4	2	2,56	6,4
2,56	3	7,68	1	2,56	7,68
5,12	2	10,24	1	5,12	10,24

**Tabla 3: Periodicidad de medición celular para W2L inactiva (modo de todas las prioridades)**

Longitud del ciclo DRX (seg)	Periodicidad de medición normal (ciclos DRX)	Periodicidad de medición normal (s)	Periodicidad de medición rápida (ciclos DRX)	Periodicidad de medición rápida (s)	Espec. req (s)
0,08	$32 * K_{carrier}$	$2,56 * K_{carrier}$	$16 * K_{carrier}$	$1,28 * K_{carrier}$	$2,56 * K_{carrier}$
0,16	$16 * K_{carrier}$	$2,56 * K_{carrier}$	$8 * K_{carrier}$	$1,28 * K_{carrier}$	$2,56 * K_{carrier}$
0,32	$16 * K_{carrier}$	$5,12 * K_{carrier}$	$8 * K_{carrier}$	$2,56 * K_{carrier}$	$5,12 * K_{carrier}$
0,64	$8 * K_{carrier}$	$5,12 * K_{carrier}$	$4 * K_{carrier}$	$2,56 * K_{carrier}$	$5,12 * K_{carrier}$
1,28	$4 * K_{carrier}$	$5,12 * K_{carrier}$	$2 * K_{carrier}$	$2,56 * K_{carrier}$	$6,4 * K_{carrier}$
2,56	$2 * K_{carrier}$	$5,12 * K_{carrier}$	$1 * K_{carrier}$	$2,56 * K_{carrier}$	$7,68 * K_{carrier}$
5,12	$1 * K_{carrier}$	$5,12 * K_{carrier}$	$1 * K_{carrier}$	$5,12 * K_{carrier}$	$10,24 * K_{carrier}$

15 **[0084]** Con referencia a las Figs. 9 y 10, las líneas de tiempo 96 y 98, respectivamente, usan ejemplos para ilustrar el diseño de programación de medición rápida. Como se analizó, la periodicidad de medición rápida puede usarse cuando se cumplen los criterios de reelección para al menos una célula. En las Figs. 8 y 9, la línea en negrita de la casilla F1 / F2 se usa para ilustrar que la condición de criterios de reelección se cumple para una frecuencia dada. Si una frecuencia satisface los criterios de reelección durante más de la duración de Treselection, el UE reelecciona esa célula. Además, la línea de tiempo 96 de la Fig. 9 y la línea de tiempo 98 de la Fig. 10 incluyen el ciclo DRX 52, la periodicidad de búsqueda 54, y la periodicidad de medición 56 descritas en las Figs. 4-6.

[0085] Además, por ejemplo, la línea de tiempo 96 de la Fig. 9 representa un modo de alta prioridad con las búsquedas de periodicidad de medición normal y rápida, donde la frecuencia de F1 en DRX 0 satisface los criterios de reelección y donde la frecuencia de F2 en DRX 2 satisface las criterios de reelección.

[0086] Además, en la Fig. 10, la línea de tiempo 98 representa un ejemplo de una programación de medición de modo de todas las prioridades con periodicidad de medición normal y rápida. Como se analizó, la periodicidad de medición rápida se usa cuando se cumplen los criterios de reelección. Si una frecuencia satisface los criterios de reelección durante más de la duración de Treselection, el UE reeleccionar esa célula.

[0087] En un aspecto alternativo o adicional, es posible en la práctica que algunas frecuencias E-UTRAN se suministren en la información del sistema de control de medición, pero el UE no detecta ninguna célula adecuada en estas frecuencias. Si el UE sigue el requisito de especificación, entonces las mediciones y la reelección realizadas por el UE se retardan en gran medida.

[0088] Por ejemplo, digamos que DRX = 2,56 segundos y Tresel = 2 segundos, y cuatro frecuencias E-UTRAN (f1, f2, f3, f4) son suministradas por la red, pero el UE solo detecta células E-UTRAN en la frecuencia f1. En el modo de todas las prioridades, dado que la medición de todas las frecuencias se ejecuta en forma de round-robin, el UE necesita esperar  $5,12 * 4 = 20,48$  segundos (con periodicidad de medición normal) o  $2,56 * 4 = 10,24$  segundos (con periodicidad de programación de medición rápida) antes de poder volver a medir las células detectadas en f1. Esto es muy lento comparado con el requisito de 2 segundos de Tresel.

[0089] De acuerdo con los aparatos y procedimientos descritos, en un aspecto no limitante para el modo de todas las prioridades, los aspectos presentes pueden reemplazar la  $K_{carrier}$  por la  $K_{detected}$  en las columnas de periodicidad de medición rápida, donde  $K_{detected}$  indica el número de frecuencias E -UTRAN en las que el UE detectó células con éxito. En este caso, el presente aspecto tal vez no reemplace la  $K_{carrier}$  por la  $K_{detected}$  en columnas de periodicidad de medición normales, porque acelerar la medición sin un candidato de reelección puede ser una pérdida de potencia de la batería de valor. La siguiente tabla proporciona una periodicidad de medición propuesta.

**Tabla 4: Periodicidad de medición celular propuesta para W2L inactiva (modo de todas las prioridades)**

Longitud del ciclo DRX (seg)	Periodicidad de medición normal (ciclos DRX)	Periodicidad de medición normal (s)	Periodicidad de medición rápida (ciclos DRX)	Periodicidad de medición rápida (s)	Espec. req (s)
0,08	$32 * K_{carrier}$	$2,56 * K_{carrier}$	$16 * K_{detected}$	$1,28 * K_{detected}$	$2,56 * K_{carrier}$
0,16	$16 * K_{carrier}$	$2,56 * K_{carrier}$	$8 * K_{detected}$	$1,28 * K_{detected}$	$2,56 * K_{carrier}$
0,32	$16 * K_{carrier}$	$5,12 * K_{carrier}$	$8 * K_{detected}$	$2,56 * K_{detected}$	$5,12 * K_{carrier}$
0,64	$8 * K_{carrier}$	$5,12 * K_{carrier}$	$4 * K_{detected}$	$2,56 * K_{detected}$	$5,12 * K_{carrier}$
1,28	$4 * K_{carrier}$	$5,12 * K_{carrier}$	$2 * K_{detected}$	$2,56 * K_{detected}$	$6,4 * K_{carrier}$
2,56	$2 * K_{carrier}$	$5,12 * K_{carrier}$	$1 * K_{detected}$	$2,56 * K_{detected}$	$7,68 * K_{carrier}$
5,12	$1 * K_{carrier}$	$5,12 * K_{carrier}$	$1 * K_{detected}$	$5,12 * K_{detected}$	$10,24 * K_{carrier}$

[0090] Además, de acuerdo con los presentes aspectos, en un modo de alta prioridad, dado que la programación de medición es independiente del  $K_{carrier}$ , no hay necesidad de hacer los cambios. Para completar, proporcionamos la siguiente tabla del documento de diseño.

Tabla 5: Periodicidad de medición celular para W2L inactivo (modo de alta prioridad)

Longitud del ciclo DRX (seg)	Periodicidad de medición normal (ciclos DRX)	Periodicidad de medición normal (s)	Periodicidad de medición rápida (ciclos DRX)	Periodicidad de medición rápida (s)	Espec. req (s)
0,08	32	2,56	16	1,28	2,56
0,16	16	2,56	8	1,28	2,56
0,32	16	5,12	8	2,56	5,12
0,64	8	5,12	4	2,56	5,12
1,28	5	6,4	2	2,56	6,4
2,56	3	7,68	1	2,56	7,68
5,12	2	10,24	1	5,12	10,24

5 **[0091]** En ambos casos, en un aspecto, el presente aparato y procedimientos tal vez no emitan un comando de programación de medición para las frecuencias no detectados. Si se emite el comando, entonces el módem (RF y banda de base), por ejemplo, parte del componente de comunicación 76 (Fig. 5), debe permanecer activo durante más tiempo, consumiendo así de manera innecesaria la energía de la batería.

10 **[0092]** La Fig. 11 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato 100 que utiliza un sistema de procesamiento 114. El aparato 100 puede estar configurado para incluir, por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 10 (Fig. 1 o Fig. 2) y/o el componente de supervisión celular 12 (Fig. 1) como se describió anteriormente. En este ejemplo, el sistema de procesamiento 114 puede implementarse con una arquitectura de bus, representada en general mediante el bus 102. El bus 102 puede incluir cualquier número de buses y puentes de interconexión en función de la solicitud específica del sistema de procesamiento 114 y de las limitaciones de diseño globales. El bus 102 conecta juntos diversos circuitos, incluyendo uno o más procesadores, representados en general por el procesador 104, y medios legibles por ordenador, representados en general por el medio legible por ordenador 106. El bus 102 puede conectar también otros diversos circuitos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de energía, que son bien conocidos en la técnica y que, por lo tanto, no se describirán en detalle. Una interfaz de bus 108 proporciona una interfaz entre el bus 102 y un transceptor 110. El transceptor 110 proporciona un medio de comunicación con otros diversos aparatos sobre un medio de transmisión. En función de la naturaleza del aparato, también puede proporcionarse una interfaz de usuario 112 (por ejemplo, un teclado, una pantalla, un altavoz, un micrófono, un joystick).

25 **[0093]** El procesador 104, como se describirá con más detalla a continuación, se encarga de administrar el bus 102 y el procesamiento general, incluyendo la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 106. El software, cuando es ejecutado por el procesador 104, hace que el sistema de procesamiento 114 realice las diversas funciones descritas posteriormente para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador 106, como se describirá con más detalle a continuación, puede comprender un almacenamiento volátil y/o no volátil y también se puede usar para almacenar datos que son manipulados por el procesador 104 cuando se ejecuta el software. Tenga en cuenta que todos y cada uno de los elementos / componentes / módulos / medios de las Figs. 1-2 y 6 pueden implementarse mediante el procesador 104 y el medio legible por ordenador 106, lo cual hace que el sistema de procesamiento 114 realice las diversas funciones / procesos / algoritmos descritos en las Figs. 1-11.

35 **[0094]** Los diversos conceptos presentados a lo largo de la presente divulgación pueden implementarse a través de una amplia variedad de sistemas de telecomunicaciones, arquitecturas de red y estándares de comunicación.

40 **[0095]** Con referencia a la Fig. 12, a modo de ejemplo y sin limitación, los aspectos de la presente divulgación se presentan con referencia a un sistema UMTS 200 que emplea una interfaz aérea W-CDMA. Una red del UMTS incluye tres dominios que interactúan: una red central (CN) 204, una Red de Acceso por Radio Terrestre del UMTS (UTRAN) 202 y el equipo de usuario (UE) 210. El UE 210 puede estar configurado para incluir, por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 10 (Figs. 1-2, y 6) y/o el componente de supervisión celular 12 (Figs. 1 y 6) como se describió anteriormente. En este ejemplo, la UTRAN 202 proporciona diversos servicios inalámbricos, incluyendo telefonía, vídeo, datos, mensajería, radiodifusiones y/u otros servicios. La UTRAN 202 puede incluir una pluralidad de Subsistemas de Red Radioeléctrica (RNS) tales como un RNS 207, controlado cada uno por un respectivo controlador de red de radio (RNC), tal como un RNC 206. Aquí, la UTRAN 202 puede incluir cualquier número de los RNC 206 y los RNS 207, además de los RNC 206 y los RNS 207 ilustrados en el presente documento. El RNC 206 es un aparato responsable, entre otras cosas, de asignar, reconfigurar y liberar recursos de radio dentro del RNS 207. El RNC 206 puede interconectarse con otros RNC (no mostrados) en la UTRAN 202 a través de diversos tipos



de interfaces tales como una conexión directa física, una red virtual o similares, usando cualquier red de transporte adecuada.

**[0096]** La comunicación entre un UE 210 y un nodo B 208 puede ser considerada como incluyente de una capa física (PHY) y una capa de control de acceso al medio (MAC). Además, la comunicación entre un UE 210 y un RNC 206 por medio de un respectivo nodo B 208 puede considerarse como incluyente de una capa de control de recursos de radio (RRC). En la presente memoria descriptiva, la capa PHY puede considerarse la capa 1; la capa MAC puede considerarse la capa 2; y la capa RRC puede considerarse la capa 3. La información de aquí en adelante utiliza terminología introducida en la Especificación del Protocolo RRC, 3GPP TS 25.331, que se incorpora en el presente documento como referencia.

**[0097]** La región geográfica cubierta por el RNS 207 puede dividirse en un número de células, con un aparato transceptor de radio que sirve a cada célula. Un aparato transceptor de radio se denomina comúnmente nodo B en las aplicaciones UMTS, pero pueden denominarse también por los expertos en la técnica estación base (BS), estación transceptora base (BTS), estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS), punto de acceso (AP) o con alguna otra terminología adecuada. Para mayor claridad, se muestran tres nodos B 208 en cada RNS 207; sin embargo, los RNS 207 pueden incluir cualquier número de nodos B inalámbricos. Los nodos B 208 proporcionan puntos de acceso inalámbrico a una CN 204 para cualquier número de aparatos móviles. Los ejemplos de aparatos móviles incluyen un teléfono móvil, un *smartphone*, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), un ordenador portátil, un notebook, un netbook, un smartbook, un asistente digital personal (PDA), una radio por satélite, un dispositivo de sistema de posicionamiento global (GPS), un dispositivo multimedia, un dispositivo de vídeo, un reproductor de audio digital (por ejemplo, un reproductor MP3), una cámara, una consola de juegos o cualquier otro dispositivo de funcionamiento similar. El UE 210 también puede ser denominado por los expertos en la técnica estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicación inalámbrica, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, microteléfono, terminal, agente de usuario, cliente móvil, cliente o de alguna otra manera adecuada. En un sistema UMTS, el UE 210 puede incluir además un módulo universal de identidad de abonado (USIM) 211, que contenga información del abono de un usuario a una red. Para propósitos ilustrativos, un UE 210 se muestra en comunicación con un número de los nodos B 208. El DL, también llamado el enlace directo, se refiere al enlace de comunicación desde un nodo B 208 a un UE 210, y el UL, también llamado el enlace inverso, se refiere al enlace de comunicación desde un UE 210 a un nodo B 208.

**[0098]** La CN 204 mantiene interfaces con una o más redes de acceso, tales como la UTRAN 202. Como se muestra, la CN 204 es una red central del GSM. Sin embargo, como reconocerán los expertos en la técnica, los diversos conceptos presentados en toda esta divulgación pueden ser implementados en una RAN, u otra red de acceso adecuada, para proporcionar a los UE acceso a tipos de CN distintas a las redes del GSM.

**[0099]** La CN 204 incluye un dominio conmutado por circuitos (CS) y un dominio conmutado por paquetes (PS). Algunos de los elementos conmutados por circuitos son un Centro de Conmutación de servicios Móviles (MSC), un registro de ubicaciones de visitantes (VLR) y un MSC de Pasarela. Los elementos de conmutación de paquetes incluyen un nodo de Soporte GPRS de Servicio (SGSN) y un nodo de Soporte GPRS de Pasarela (GGSN). Algunos elementos de red, como EIR, HLR, VLR y AuC, pueden compartirse por ambos dominios de conmutación de circuitos y de conmutación de paquetes. En el ejemplo ilustrado, la CN 204 da soporte a los servicios conmutados por circuitos con un MSC 212 y un GMSC 214. En algunas solicitudes, el GMSC 214 puede denominarse pasarela de medios (MGW). Uno o más RNC, tales como el RNC 206, pueden conectarse al MSC 212. El MSC 212 es un aparato que controla el establecimiento de llamada, el enrutamiento de llamada y las funciones de movilidad del UE. El MSC 212 también incluye un VLR que contiene información relacionada con abonados para la duración de la presencia de un UE en el área de cobertura del MSC 212. El GMSC 214 proporciona una pasarela a través del MSC 212 para que el UE acceda a una red de conmutación de circuitos 216. El GMSC 214 incluye un registro de posición originaria (HLR) 215 que contiene datos de abonados, tales como los datos que reflejan los detalles de los servicios a los que se haya abonado un usuario particular. El HLR está asociado también a un centro de autenticación (AuC) que contiene datos de autenticación específicos del abonado. Cuando se recibe una llamada para un UE particular, el GMSC 214 consulta el HLR 215 para determinar la ubicación del UE y envía la llamada al MSC particular que sirva a dicha ubicación.

**[0100]** La CN 204 también da soporte a servicios de datos en paquetes con un nodo de soporte de GPRS de servicio (SGSN) 218 y un nodo de soporte de GPRS de pasarela (GGSN) 220. El GPRS, que significa Servicio General de Radio en Paquetes, está diseñado para proporcionar servicios de datos en paquetes a velocidades más altas que las disponibles en los servicios estándar de datos conmutados por circuitos. El GGSN 220 proporciona una conexión para la UTRAN 202 a una red basada en paquetes 222. La red basada en paquetes 222 puede ser Internet, una red de datos privada o alguna otra red adecuada basada en paquetes. La función principal del GGSN 220 es proporcionar a los UE 210 conectividad de red basada en paquetes. Los paquetes de datos pueden ser transferidos entre el GGSN 220 y los UE 210 a través del SGSN 218, que realiza principalmente las mismas funciones en el dominio basado en paquetes que el MSC 212 lleva a cabo en el dominio conmutado por circuitos.

**[0101]** Una interfaz aérea para el UMTS puede utilizar un sistema de Acceso Múltiple por División de Código de Secuencia Directa (DS-CDMA) de espectro ensanchado. El DS-CDMA de espectro ensanchado ensancha los datos de usuario a través de la multiplicación por una secuencia de bits pseudoaleatorios llamados chips. La interfaz aérea del W-CDMA de "banda ancha" del UMTS se basa en tal tecnología de espectro ensanchado de secuencia directa y requiere, además, una duplexación por división de frecuencia (FDD). El FDD usa una frecuencia portadora diferente para el UL y el DL entre un nodo B 208 y un UE 210. Otra interfaz aérea para el UMTS que utiliza el DS-CDMA, y usa el duplexado por división de tiempo (TDD), es la interfaz aérea TD-SCDMA. Los expertos en la técnica reconocerán que, aunque varios ejemplos descritos en el presente documento se pueden referir a una interfaz aérea del W-CDMA, los principios subyacentes pueden ser igualmente aplicables a una interfaz aérea del TD-SCDMA.

**[0102]** Una interfaz aérea de HSPA incluye una serie de mejoras en la interfaz aérea 3G/W-CDMA, lo cual facilita un mayor rendimiento y una latencia reducida. Entre otras modificaciones respecto a versiones anteriores, el HSPA utiliza la solicitud híbrida de repetición automática (HARQ), la transmisión de canal compartido y la modulación y codificación adaptativas. Las normas que definen el HSPA incluyen el HSDPA (acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad) y el HSUPA (acceso de paquetes de enlace ascendente de alta velocidad, también denominado enlace ascendente mejorado o EUL).

**[0103]** El HSDPA utiliza como su canal de transporte el canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH). El HS-DSCH se implementa mediante tres canales físicos: el canal físico compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-PDSCH), el canal compartido de control de alta velocidad (HS-SCCH) y el canal físico dedicado de control de alta velocidad (HS-DPCCH).

**[0104]** Entre estos canales físicos, el HSDPCCH lleva la señalización de los ACK/NACK de la HARQ en el enlace ascendente, para indicar si una transmisión de paquetes correspondiente fue descodificada con éxito. Es decir, con respecto al enlace descendente, el UE 210 proporciona respuesta al nodo B 208 por el HS-DPCCH para indicar si se descodifica correctamente o no un paquete en el enlace descendente.

**[0105]** El HS-DPCCH incluye además señalización de respuesta desde el UE 210 para ayudar al nodo B 208 a tomar la decisión correcta en términos del esquema de modulación y codificación, y de selección de ponderaciones de pre-codificación, incluyendo esta señalización de respuesta el CQI y el PCI.

**[0106]** El "HSPA Evolucionado", o HSPA +, es una evolución de la norma HSPA que incluye MIMO y 64-QAM, lo cual permite un mayor rendimiento y mayores prestaciones. Es decir, en un aspecto de la divulgación, el nodo B 208 y/o el UE 210 pueden tener múltiples antenas que prestan soporte a la tecnología de MIMO. El uso de la tecnología de MIMO permite al nodo B 208 explotar el dominio espacial para dar soporte a la multiplexación espacial, a la conformación de haces y a la diversidad de transmisión.

**[0107]** Múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) es un término en general utilizado para referirse a la tecnología de múltiples antenas, es decir, múltiples antenas de transmisión (múltiples entradas al canal) y múltiples antenas de recepción (múltiples salidas desde el canal). Los sistemas MIMO, en general, mejoran el rendimiento de la transmisión de datos, lo cual permite ganancias de diversidad para reducir el desvanecimiento por trayectos múltiples y aumenta la calidad de la transmisión, y ganancias de multiplexación espacial para aumentar el caudal de datos.

**[0108]** La multiplexación espacial puede usarse para transmitir diferentes flujos de datos simultáneamente en la misma frecuencia. Los flujos de datos pueden transmitirse a un único UE 210 para aumentar la velocidad de transmisión de datos, o a múltiples UE 210 para aumentar la capacidad global del sistema. Esto se consigue precodificando espacialmente cada flujo de datos y transmitiendo posteriormente cada flujo precodificado espacialmente a través de una antena de transmisión diferente en el enlace descendente. Los flujos de datos precodificados espacialmente llegan al/a los UE 210 con diferentes rúbricas espaciales, lo cual permite que cada uno de los UE 210 recupere los uno o más flujos de datos destinados a ese UE 210. En el enlace ascendente, cada UE 210 puede transmitir uno o más flujos de datos pre-codificado espacialmente, lo cual permite al nodo B 208 identificar el origen de cada flujo de datos pre-codificado espacialmente.

**[0109]** La multiplexación espacial se puede usar cuando las condiciones de canal son buenas. Cuando las condiciones de canal son menos favorables, puede usarse la conformación de haces para dirigir la energía de transmisión en una o más direcciones, o para mejorar la transmisión basándose en las características del canal. Esto puede conseguirse pre-codificando espacialmente un flujo de datos para su transmisión a través de múltiples antenas. Para conseguir una buena cobertura en los bordes de la célula, puede usarse una transmisión de conformación de haces de flujo único en combinación con la diversidad de transmisión.

**[0110]** En general, para los sistemas MIMO que utilizan n antenas de transmisión, n bloques de transporte pueden ser transmitidos simultáneamente por la misma portadora, utilizando el mismo código de canalización. Ha de apreciarse que los diferentes bloques de transporte enviados a través de las n antenas de transmisión pueden tener los mismos, o diferentes, esquemas de modulación y de codificación entre sí.

**[0111]** Por otra parte, entrada única y múltiples salidas (SIMO) en general se refiere a un sistema que utiliza una única antena de transmisión (una única entrada al canal) y múltiples antenas de recepción (varias salidas desde el canal). Por lo tanto, en un sistema de SIMO, un solo bloque de transporte se envía por la portadora respectiva.

5 **[0112]** Con referencia a la Fig. 13, se ilustra una red de acceso 300 en una arquitectura de UTRAN. El sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple incluye múltiples regiones celulares (células), incluyendo las células 302, 304 y 306, cada una de las cuales puede incluir uno o más sectores. Los múltiples sectores pueden estar formados por grupos de antenas, siendo cada antena sensible a la comunicación con los UE en una porción de la célula. Por ejemplo, en la célula 302, los grupos de antenas 312, 314 y 316 pueden corresponder cada uno a un sector diferente. En la célula 304, los grupos de antenas 318, 320 y 322 corresponden cada uno a un sector diferente. En la célula 306, los grupos de antenas 324, 326 y 328 corresponden cada uno a un sector diferente. Las células 302, 304 y 306 pueden incluir varios dispositivos inalámbricos de comunicación, por ejemplo, Equipos de Usuario o UE, que puedan estar en comunicación con uno o más sectores de cada célula 302, 304 o 306. Por ejemplo, los UE 330 y 332 pueden estar en comunicación con el nodo B 342, los UE 334 y 336 pueden estar en comunicación con el nodo B 344 y los UE 338 y 340 pueden estar en comunicación con el nodo B 346. Aquí, cada nodo B 342, 344, 346 está configurado para proporcionar un punto de acceso a una CN 204 (vea la figura anterior) para todos los UE 330, 332, 334, 336, 338, 340 en las respectivas células 302, 304 y 306. Los UE 330, 332, 334, 336, 338, 340 se pueden configurar para incluir, por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 10 (Fig. 1) y/o el componente de supervisión celular 12 (Fig. 1) como se describió anteriormente.

20 **[0113]** A medida que el UE 334 se desplaza desde la ubicación ilustrada en la célula 304 a la célula 306, se puede producir un cambio de célula de servicio (SCC), o traspaso, en el que la comunicación con el UE 334 efectúa la transición desde la célula 304, que puede denominarse la célula de origen, a la célula 306, que puede denominarse la célula de destino. La administración del procedimiento de traspaso puede tener lugar en el UE 334, en los Nodos B que corresponden a las respectivas células, en un controlador de red de radio 206 (véase la figura anterior), o en otro nodo adecuado en la red inalámbrica. Por ejemplo, durante una llamada con la célula de origen 304, o en cualquier otro momento, el UE 334 puede supervisar diversos parámetros de la célula de origen 304, así como diversos parámetros de las células próximas, tales como las células 306 y 302. Además, en función de la calidad de estos parámetros, el UE 334 puede mantener la comunicación con una o más de las células contiguas. Durante este tiempo, el UE 334 puede mantener un conjunto activo, es decir, una lista de células con las que el UE 334 está conectado simultáneamente a (es decir, las células de UTRA que están asignando actualmente un canal físico dedicado de enlace descendente, DPCH, o un canal físico dedicado fraccionario de enlace descendente, F-DPCH, al UE 334, pueden constituir el conjunto activo).

35 **[0114]** El esquema de modulación y de acceso múltiple utilizado por la red de acceso 300 puede variar dependiendo de la norma de telecomunicaciones particular que esté usándose. A modo de ejemplo, la norma puede incluir los Datos de Evolución Optimizados (EV-DO) o la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB). EV-DO y UMB son normas de interfaz aérea promulgadas por el Proyecto 2 de Asociación de 3.<sup>a</sup> Generación (3GPP2) como parte de la familia de normas CDMA2000 y emplean el CDMA para proporcionar acceso a Internet de banda ancha a estaciones móviles. La norma puede ser, de forma alternativa, el Acceso por Radio Terrestres Universal (UTRA) que emplea el CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y otras variantes del CDMA, tales como el TD-SCDMA, el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) que emplea el TDMA; y el UTRA Evolucionado (E-UTRA), la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20 y el OFDM Flash que emplea el OFDMA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE Avanzada y GSM se describen en documentos de la organización 3GPP. CDMA2000 y UMB se describen en documentos de la organización 3GPP2. La norma de comunicación inalámbrica y la tecnología de acceso múltiple efectivamente empleadas dependerán de la aplicación específica y de las limitaciones de diseño globales impuestas en el sistema.

50 **[0115]** La arquitectura del protocolo de radio puede adoptar diversas formas en función de la aplicación particular. A continuación se presentará un ejemplo de un sistema HSPA, con referencia a la Fig. 14.

**[0116]** La Fig. 14 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de la arquitectura de protocolo de radio 400 para el plano de usuario 402 y el plano de control 404 de un equipo de usuario (UE) o nodo B / estación base. Por ejemplo, la arquitectura 400 puede incluirse en un UE tal como el dispositivo inalámbrico 10 (Fig. 1 o Fig. 2). La arquitectura de protocolo de radio 400 para el UE y el nodo B se muestra con tres capas: Capa 1 406, capa 2 408 y capa 3 410. La capa 1 406 es la capa más baja e implementa varias funciones de procesamiento de señales de capa física. Como tal, la capa 1 406 incluye la capa física 407. La capa 2 (Capa L2) 408 está por encima de la capa física 407 y se encarga del enlace entre el UE y el nodo B a través de la capa física 407. La capa 3 (capa L3) 410 incluye una sub-capa de control de recursos de radio (RRC) 415. La sub-capa RRC 415 maneja la señalización del plano de control de la Capa 3 entre el UE y la UTRAN.

65 **[0117]** En el plano de usuario, la capa L2 408 incluye una sub-capa de control de acceso al medio (MAC) 409, una sub-capa de control de enlace de radio (RLC) 411 y una sub-capa del protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) 413, que terminan en el nodo B en el lado de la red. Aunque no se muestran, el UE puede tener varias capas superiores por encima de la capa L2 408, incluyendo una capa de red (por ejemplo, la capa IP) que termina en una pasarela PDN en el lado de la red, y una capa de aplicación que termina en el otro extremo de la

conexión (por ejemplo, UE del extremo distante, servidor, etc.).

**[0118]** La sub-capa PDCP 413 proporciona multiplexación entre diferentes portadoras de radio y canales lógicos. La sub-capa del PDCP 413 proporciona además compresión de cabecera para paquetes de datos de capas superiores, para reducir la sobrecarga en las transmisiones de radio, seguridad mediante el cifrado de los paquetes de datos y soporte para el traspaso para los UE entre los nodos B. La sub-capa de RLC 411 proporciona segmentación y reensamblado de paquetes de datos de capas superiores, retransmisión de paquetes de datos perdidos y reordenamiento de paquetes de datos para compensar una recepción desordenada debido a una solicitud de repetición automática híbrida (HARQ). La sub-capa del MAC 409 proporciona multiplexación entre canales lógicos y de transporte. La sub-capa MAC 409 también se encarga de asignar los diversos recursos de radio (por ejemplo, bloques de recursos) en una célula entre los UE. La sub-capa MAC 409 también se encarga de operaciones HARQ.

**[0119]** La Fig. 15 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación 500 que incluye un nodo B 510 en comunicación con un UE 550, donde el UE 550 puede ser el dispositivo inalámbrico 10 en las Figs. 1-2 y 6. En el enlace descendente, un procesador de transmisión 520 puede recibir datos desde una fuente de datos 512 y señales de control desde un controlador/procesador 540. El procesador de transmisión 520 proporciona diversas funciones de procesamiento de señales para las señales de datos y de control, así como señales de referencia (por ejemplo, señales piloto). Por ejemplo, el procesador de transmisión 520 puede proporcionar códigos de verificación por redundancia cíclica (CRC) para la detección de errores, la codificación y el entrelazado para facilitar la corrección de errores hacia delante (FEC), la asignación a constelaciones de señales basándose en diversos sistemas de modulación (por ejemplo, modulación de desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación de desplazamiento de fase M (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M (M-QAM) y similares), el ensanchamiento con factores de ensanchamiento variables ortogonales (OVSF) y la multiplicación con códigos de aleatorización para producir una serie de símbolos. Las estimaciones de canal desde un procesador de canal 544 pueden usarse por un controlador/procesador 540 para determinar los sistemas de codificación, modulación, ensanchamiento y/o aleatorización para el procesador de transmisión 520. Estas estimaciones de canal pueden obtenerse a partir de una señal de referencia transmitida por el UE 550 o a partir de la respuesta desde el UE 550. Los símbolos generados por el procesador de transmisión 520 se proporcionan a un procesador de tramas de transmisión 530 para crear una estructura de trama. El procesador de tramas de transmisión 530 crea esta estructura de trama multiplexando los símbolos con información del controlador/procesador 540, dando como resultado una serie de tramas. Las tramas se proporcionan entonces a un transmisor 532, que proporciona diversas funciones de acondicionamiento de señales que incluyen la amplificación, el filtrado y la modulación de las tramas sobre una portadora, para la transmisión de enlace descendente por el medio inalámbrico a través de la antena 534. La antena 534 puede incluir una o más antenas, por ejemplo, que incluyan matrices de antenas adaptativas bidireccionales de guía de haces u otras tecnologías de haces similares.

**[0120]** En el UE 550, un receptor 554 recibe la transmisión de enlace descendente a través de una antena 552 y procesa la transmisión para recuperar la información modulada sobre la portadora. La información recuperada por el receptor 554 se proporciona a un procesador de tramas de recepción 560, que analiza sintácticamente cada trama, y proporciona información de las tramas a un procesador de canal 594 y las señales de datos, control y referencia a un procesador de recepción 570. El procesador de recepción 570 realiza entonces la inversa del procesamiento realizado por el procesador de transmisión 520 en el nodo B 510. Más específicamente, el procesador de recepción 570 desaleatoriza y desensancha los símbolos y determina entonces los puntos de constelación de señales más probablemente transmitidos por el nodo B 510 basándose en el sistema de modulación. Estas decisiones suaves pueden basarse en las estimaciones de canal calculadas por el procesador de canal 594. Las decisiones suaves se descodifican y desentrelazan entonces para recuperar las señales de datos, control y referencia. Los códigos CRC se verifican entonces para determinar si las tramas se descodificaron con éxito. Los datos llevados por las tramas descodificadas con éxito se proporcionarán entonces a un colector de datos 572, que representa las aplicaciones que se ejecutan en el UE 550 y/o diversas interfaces de usuario (por ejemplo, una pantalla). Las señales de control llevadas por las tramas descodificadas con éxito se proporcionarán a un controlador/procesador 590. Cuando las tramas no sean descodificadas con éxito por el procesador receptor 570, el controlador/procesador 590 puede usar también un protocolo de confirmación (ACK) y/o de confirmación negativa (NACK) para dar soporte a las peticiones de retransmisión para esas tramas.

**[0121]** En el enlace ascendente, se proporcionan datos desde una fuente de datos 578 y señales de control desde el controlador/procesador 590 a un procesador de transmisión 580. La fuente de datos 578 puede representar aplicaciones que se ejecuten en el UE 550 y diversas interfaces de usuario (por ejemplo, un teclado). Similar a la funcionalidad descrita en relación con la transmisión de enlace descendente por el nodo B 510, el procesador de transmisión 580 proporciona diversas funciones de procesamiento de señales que incluyen códigos CRC, la codificación y el entrelazado para facilitar la FEC, la asignación a constelaciones de señales, el ensanchamiento con los OVSF y la aleatorización para producir una serie de símbolos. Las estimaciones de canal, obtenidas por el procesador de canal 594 a partir de una señal de referencia transmitida por el nodo B 510, o de la respuesta contenida en el mediámbulo transmitido por el nodo B 510, se pueden usar para seleccionar los esquemas adecuados de codificación, modulación, difusión y/o aleatorización. Los símbolos producidos por el procesador de transmisión 580 se proporcionarán a un procesador de tramas de transmisión 582 para crear una estructura de trama. El procesador de tramas de transmisión 582 crea esta estructura de trama multiplexando los símbolos con

información del controlador/procesador 590, dando como resultado una serie de tramas. Las tramas se proporcionan entonces a un transmisor 556, que proporciona diversas funciones de acondicionamiento de señales que incluyen amplificar, filtrar y modular las tramas sobre una portadora para la transmisión de enlace ascendente a través del medio inalámbrico a través de la antena 552.

5  
**[0122]** La transmisión de enlace ascendente se procesa en el nodo B 510 de manera similar a la descrita en relación con la función del receptor en el UE 550. Un receptor 535 recibe la transmisión de enlace ascendente a través de la antena 534 y procesa la transmisión para recuperar la información modulada sobre la portadora. La información recuperada por el receptor 535 se proporciona a un procesador de tramas de recepción 536, que analiza sintácticamente cada trama y proporciona información de las tramas al procesador de canal 544 y las señales de datos, control y referencia a un procesador de recepción 538. El procesador de recepción 538 realiza la inversa del procesamiento realizado por el procesador de transmisión 580 en el UE 550. Las señales de datos y de control llevadas por las tramas descodificadas con éxito pueden proporcionarse entonces con éxito a un colector de datos 539 y al controlador/procesador, respectivamente. Si algunas de las tramas no fueron descodificadas con éxito por el procesador de recepción, el controlador/procesador 540 puede usar también un protocolo de confirmación (ACK) y/o confirmación negativa (NACK) para dar soporte a las peticiones de retransmisión para esas tramas.

10  
**[0123]** El controlador / procesadores 540 y 590 pueden usarse para dirigir el funcionamiento en el nodo B 510 y en el UE 550, respectivamente. Por ejemplo, los controladores/procesadores 540 y 590 pueden proporcionar diversas funciones que incluyan la temporización, las interfaces periféricas, la regulación de tensión, la gestión de energía y otras funciones de control. Los medios legibles por ordenador de las memorias 542 y 592 pueden almacenar datos y software para el nodo B 510 y el UE 550, respectivamente. Un programador/procesador 546 en el nodo B 510 puede usarse para asignar recursos a los UE y programar transmisiones de enlace descendente y/o de enlace ascendente para los UE.

20  
**[0124]** Varios aspectos de un sistema de telecomunicaciones se han presentado con referencia a un sistema W-CDMA. Como los expertos en la técnica apreciarán fácilmente, diversos aspectos descritos a lo largo de la presente divulgación pueden extenderse a otros sistemas de telecomunicaciones, arquitecturas de red y normas de comunicación.

25  
**[0125]** A modo de ejemplo, diversos aspectos pueden extenderse a otros sistemas UMTS tales como TD-SCDMA, Acceso de Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA), Acceso de Paquetes de Enlace Ascendente de Alta Velocidad (HSUPA), Acceso de Paquetes de Alta Velocidad Plus (HSPA +) y TD-CDMA. Diversos aspectos pueden extenderse también a los sistemas que emplean la Evolución a Largo Plazo (LTE) (en los modos FDD, TDD o en ambas), la LTE-Avanzada (LTE-A) (en los modos FDD, TDD o en ambas), el CDMA2000, los Datos de Evolución Optimizados (EV-DO), la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), el IEEE 802.11 (WiFi), el IEEE 802.16 (WiMAX), el IEEE 802.20, la Banda Ultra Ancha (UWB), el Bluetooth y/u otros sistemas adecuados. La norma de telecomunicaciones, la arquitectura de red y/o la norma de comunicación reales empleadas dependerán de la solicitud específica y de las limitaciones de diseño globales impuestas en el sistema.

30  
**[0126]** De acuerdo con diversos aspectos de la divulgación, un elemento, o cualquier parte de un elemento, o cualquier combinación de elementos, puede implementarse con un "sistema de procesamiento" o procesador (Fig. 11) que incluye uno o más procesadores. Los ejemplos de procesadores incluyen microprocesadores, micro-controladores, procesadores de señales digitales (DSP), formaciones de puertas programables en el terreno (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), máquinas de estados, lógica de puertas, circuitos de hardware discretos y otro hardware adecuado, configurado para llevar a cabo la diversa funcionalidad descrita a lo largo de esta divulgación. Uno o más procesadores en el sistema de procesamiento pueden ejecutar software. Deberá interpretarse ampliamente que el término "software" se refiere a instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de que se denominen software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otra forma. El software puede residir en un medio legible por ordenador 106 (Fig. 11). El medio legible por ordenador 106 (Fig. 11) puede ser un medio no transitorio legible por ordenador. Un medio no transitorio legible por ordenador incluye, a modo de ejemplo, un dispositivo de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, una cinta magnética), un disco óptico (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD)), una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, una tarjeta, una barra, un dispositivo USB de llavero), memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), PROM borrable (EPROM), PROM borrable eléctricamente (EEPROM), un registro, un disco extraíble y cualquier otro medio adecuado para almacenar software y/o instrucciones a los que se pueda acceder y pueda leer un ordenador. El medio legible por ordenador también puede incluir, a modo de ejemplo, una onda portadora, una línea de transmisión y cualquier otro medio adecuado para transmitir software y/o instrucciones a los que pueda accederse y que pueda leer un ordenador. El medio legible por ordenador puede residir en el sistema de procesamiento, ser externo al sistema de procesamiento o distribuirse a través de múltiples entidades que incluyan el sistema de procesamiento. El medio legible por ordenador puede realizarse en un producto de programa informático. A modo de ejemplo, un producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador en materiales de embalaje. Los expertos en la técnica

reconocerán cómo implementar mejor la funcionalidad descrita presentada a lo largo de la presente divulgación en función de la solicitud particular y de las limitaciones globales de diseño impuestas en el sistema global.

- 5 **[0127]** Tiene que entenderse que el orden o jerarquía específico de los pasos en los procedimientos divulgados es una ilustración de procesos a modo de ejemplo. Basándose en las preferencias de diseño, se entiende que puede reorganizarse el orden o jerarquía específico de los pasos en los procedimientos. Las reivindicaciones adjuntas de procedimiento presentan elementos de los diversos pasos en un orden de muestra y no están previstas para limitarse al orden o jerarquía específico presentado, a menos que se mencione de forma específica en las mismas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento (82) de medición para un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:
  - 5 hacer funcionar (84) un dispositivo inalámbrico en una primera tecnología de comunicación inalámbrica;
 

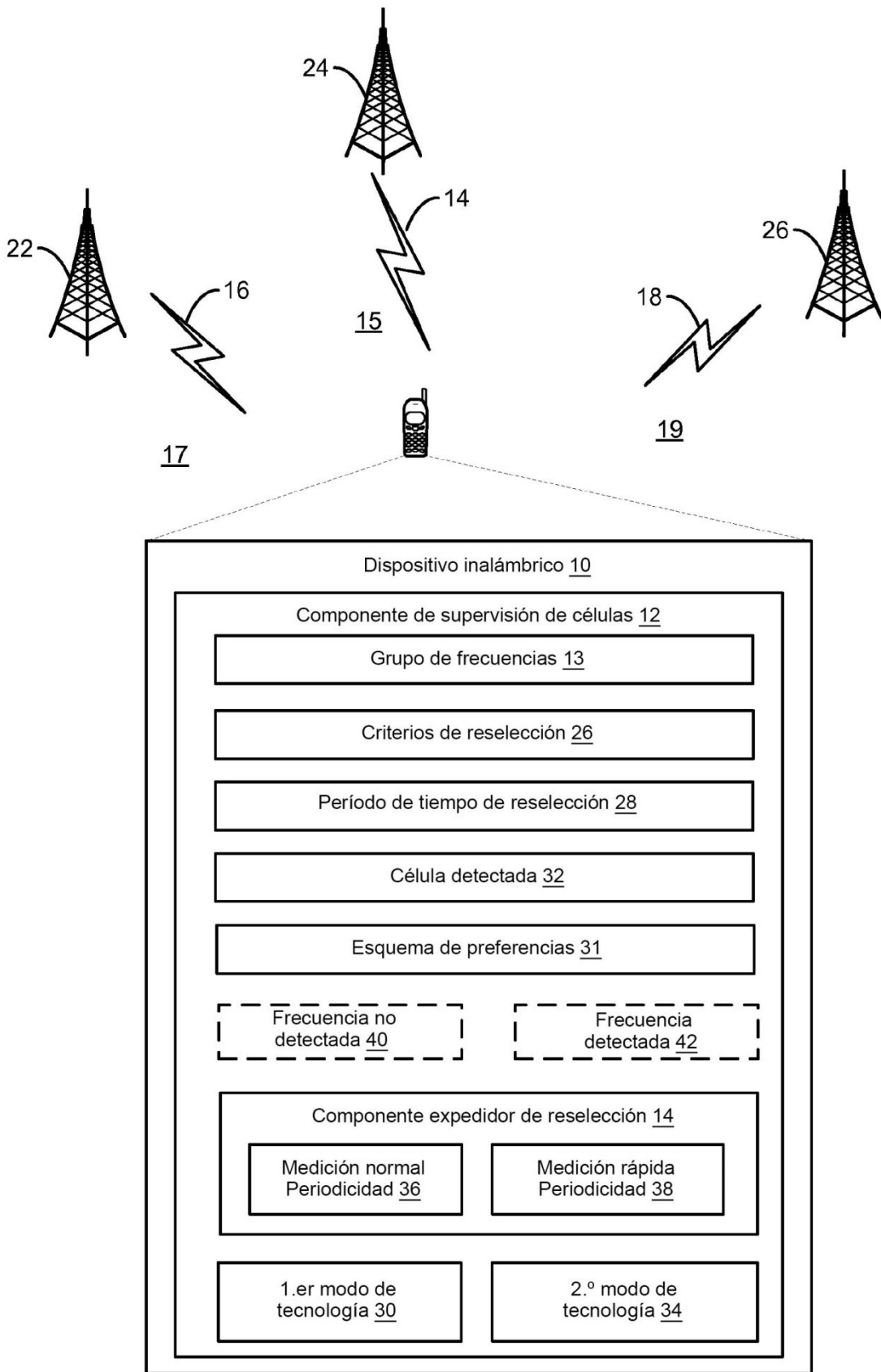
identificar un grupo de frecuencias de una segunda tecnología de comunicación inalámbrica a buscar para la reelección celular, en el que se prefiere la segunda tecnología de comunicación inalámbrica con relación a la primera tecnología de comunicación inalámbrica;
  - 10 detectar (86) una célula en uno de los grupos de frecuencias de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica;
 

determinar (88) que la célula detectada de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica satisface un primer criterio de reelección basado en una primera medición;
  - 15 programar una pluralidad de nuevas mediciones para el grupo de frecuencias de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica utilizando un modo de periodicidad de medición rápida en respuesta a la célula detectada de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica que satisface el primer criterio de reelección, en el que el modo de periodicidad de medición rápida incluye aumentar un frecuencia de medición del grupo de frecuencias de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica de modo que la pluralidad de nuevas mediciones en cada frecuencia del grupo de frecuencias se produzca antes de una expiración de un período de tiempo de reelección; y
  - 20 reeleccionar una nueva célula en uno de los grupos de frecuencias de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica cuando las nuevas mediciones correspondientes a la nueva célula en uno de los grupos de frecuencias satisfacen un segundo criterio de reelección y el segundo criterio de reelección se satisface durante el período de tiempo de reelección, en el que satisfacer el segundo criterio de reelección durante el período de tiempo de reelección incluye observar mediciones consecutivas correspondientes a la nueva célula en uno de los grupos de frecuencias usando la periodicidad de medición rápida.
  - 25 reeleccionar una nueva célula en uno de los grupos de frecuencias de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica cuando las nuevas mediciones correspondientes a la nueva célula en uno de los grupos de frecuencias satisfacen un segundo criterio de reelección y el segundo criterio de reelección se satisface durante el período de tiempo de reelección, en el que satisfacer el segundo criterio de reelección durante el período de tiempo de reelección incluye observar mediciones consecutivas correspondientes a la nueva célula en uno de los grupos de frecuencias usando la periodicidad de medición rápida.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el uso del modo de periodicidad de medición rápida incluye reducir una periodicidad de medición del grupo de frecuencias de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica.
3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la reducción de la periodicidad de medición incluye además cambiar de un modo de periodicidad de medición normal a un modo de periodicidad de medición rápida, en el que las mediciones de acuerdo con el modo de periodicidad de medición rápida ocurren al menos dos veces más rápido que las mediciones de acuerdo con el modo de periodicidad de medición normal.
4. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la reducción de la periodicidad de medición incluye además la reducción de forma adicional de la periodicidad de medición basándose en una función de un número del grupo de frecuencias.
5. El procedimiento según la reivindicación 2, que comprende además:
  - 50 medir la célula detectada de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica de acuerdo con la periodicidad de medición reducida;
 

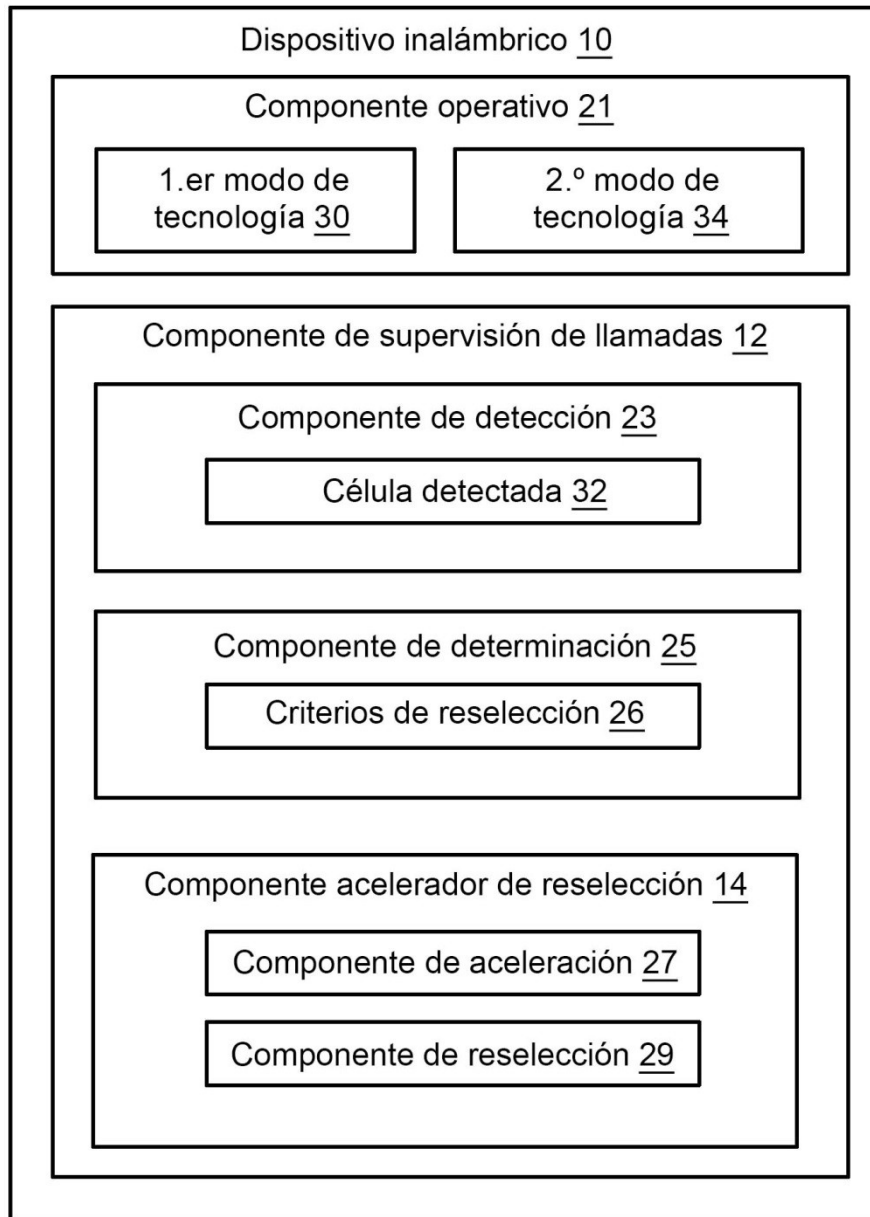
determinar que la medición de la célula detectada durante la periodicidad de medición reducida satisface el segundo criterio de reelección para el período de tiempo de reelección; y
  - 55 reeleccionar desde la primera tecnología de comunicación inalámbrica hasta la célula detectada de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica después de la expiración del período de tiempo de reelección.
6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la detección de la célula de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica incluye detectar la célula que funciona en una frecuencia asociada con la tecnología de Evolución a Largo Plazo (LTE).
7. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que funcionar en la primera tecnología de comunicación inalámbrica incluye funcionar en una tecnología de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA).

8. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además determinar que la segunda tecnología de comunicación inalámbrica es preferente a la primera tecnología de comunicación inalámbrica basándose en un esquema de preferencia.
- 5 9. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
- 10       reseleccionar desde la primera tecnología de comunicación inalámbrica hasta la célula detectada de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica después de la expiración del período de tiempo de reselección;
- 15       hacer funcionar el dispositivo inalámbrico en la segunda tecnología de comunicación inalámbrica;
- en el que la determinación de que la célula detectada satisface el primer criterio de reselección comprende además determinar que la primera medición cumple un primer umbral; y
- determinar que la pluralidad de nuevas mediciones cumple un segundo umbral.
- 20 10. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que programar la pluralidad de nuevas mediciones para el grupo de frecuencias de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica usando el modo de periodicidad de medición rápida incluye además programar la pluralidad de nuevas mediciones para un modo de alta prioridad, en el que el modo de alta prioridad incluye asegurar que un nivel de potencia medida de la célula detectada satisface un umbral de potencia durante el período de tiempo de reselección.
- 25 11. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además programar la pluralidad de nuevas mediciones para el grupo de frecuencias de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica usando un modo de periodicidad de medición normal en respuesta a no observar ninguna célula en uno de los grupos de frecuencias que satisface el primer criterio de reselección usando el modo de periodicidad de medición rápida.
- 30 12. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que reseleccionar a la nueva célula en uno de los grupos de frecuencias de la segunda tecnología de comunicación inalámbrica incluye además:
- 35       mantener un esquema de preferencias que incluye una lista priorizada de identificadores de tecnología de comunicación inalámbrica, en el que una ordenación de los identificadores de tecnología de comunicación inalámbrica en la lista priorizada corresponde a una preferencia de una tecnología de comunicación inalámbrica con respecto a otra tecnología de comunicación inalámbrica; y
- 40       elegir la segunda tecnología inalámbrica cuando la ordenación de un segundo identificador de tecnología inalámbrica indica una prioridad más alta en relación con un primer identificador de tecnología inalámbrica.
- 45 13. Un aparato de medición para un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:
- medios dispuestos para realizar los pasos de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
14. Un producto de programa informático, que comprende:
- un medio legible por ordenador que comprende código dispuesto para realizar los pasos de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

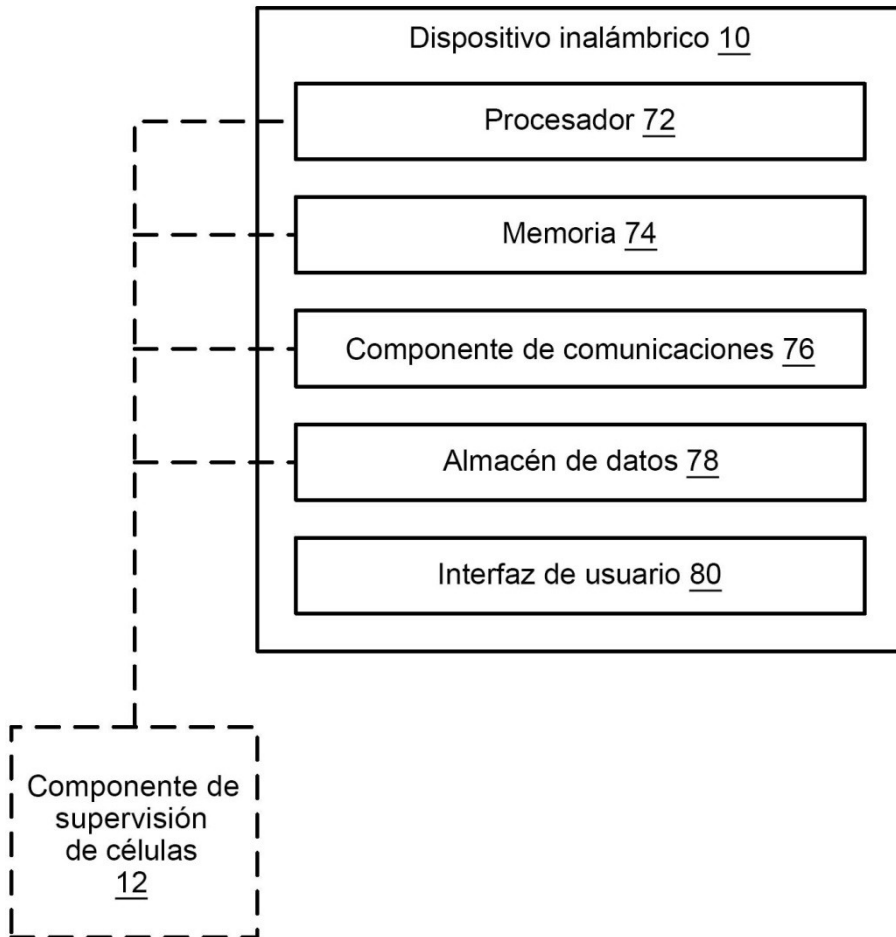




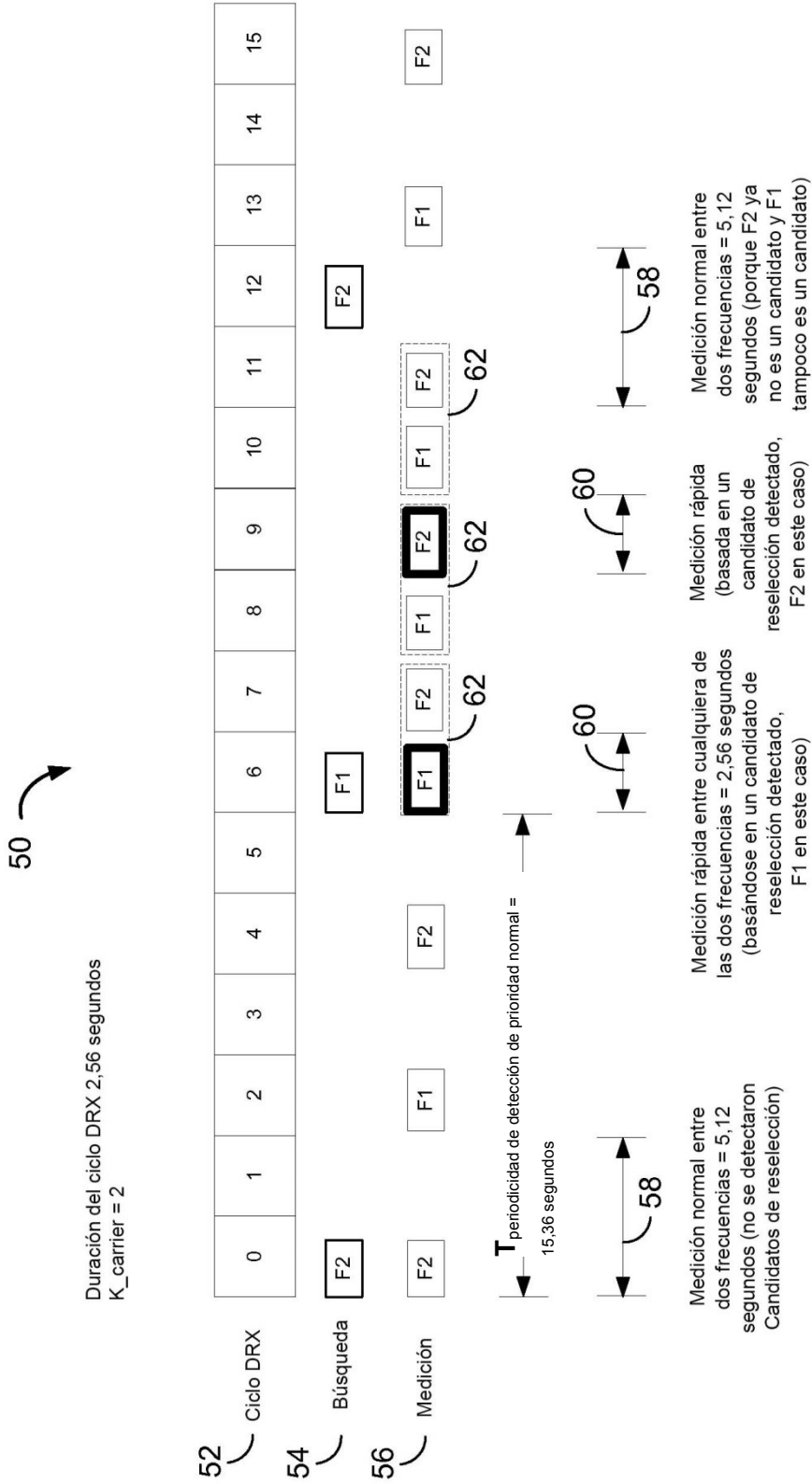
**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**

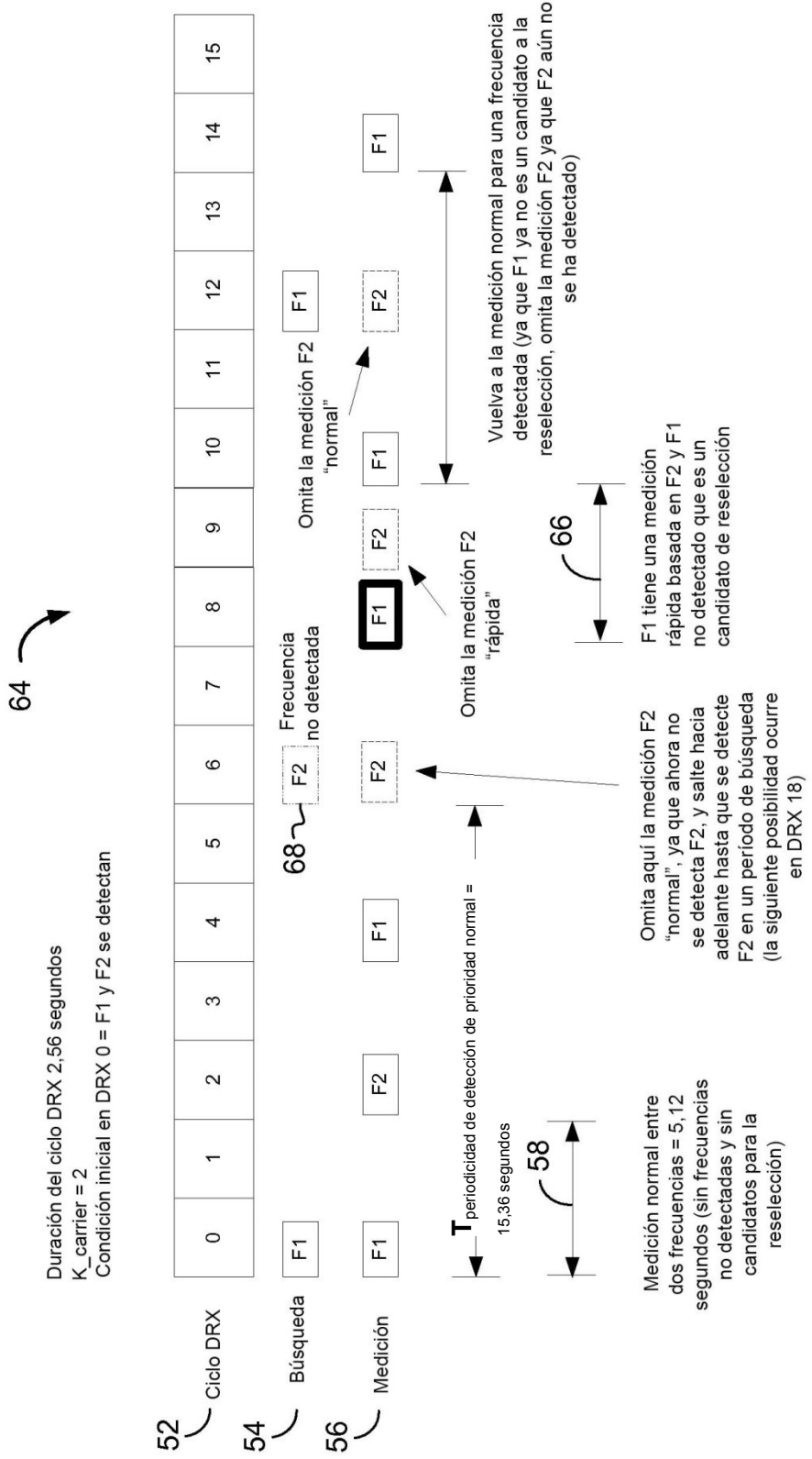
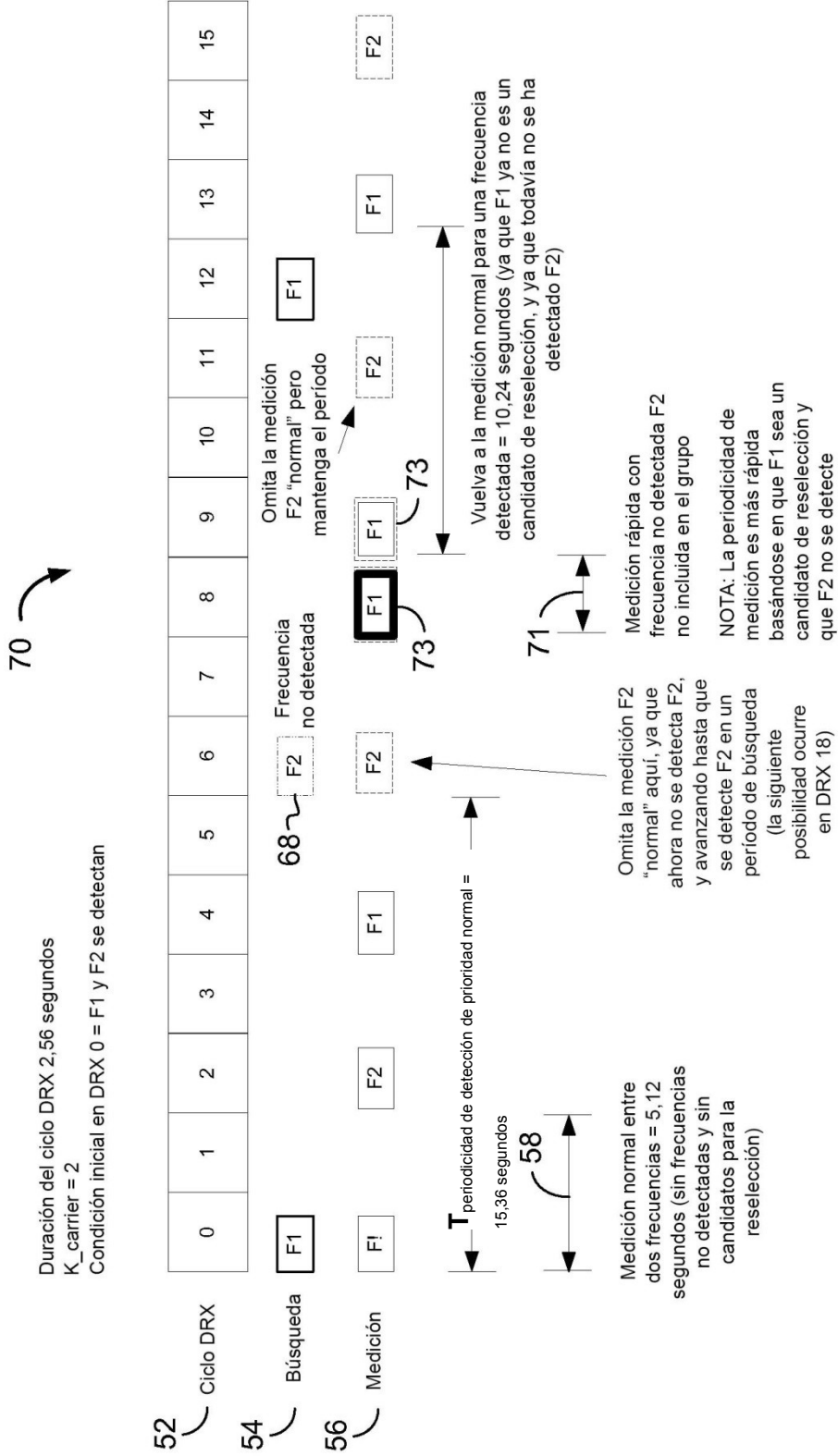
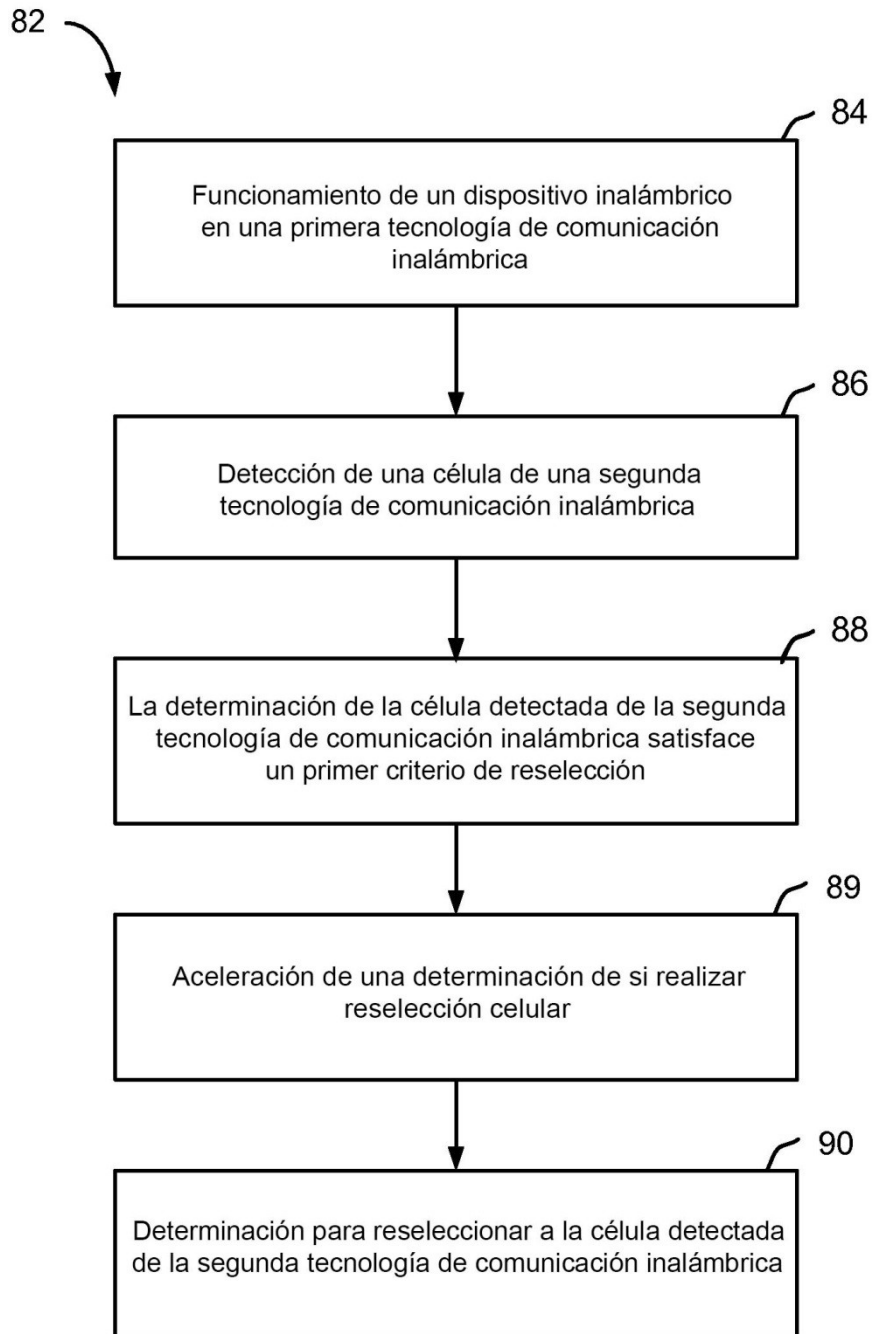


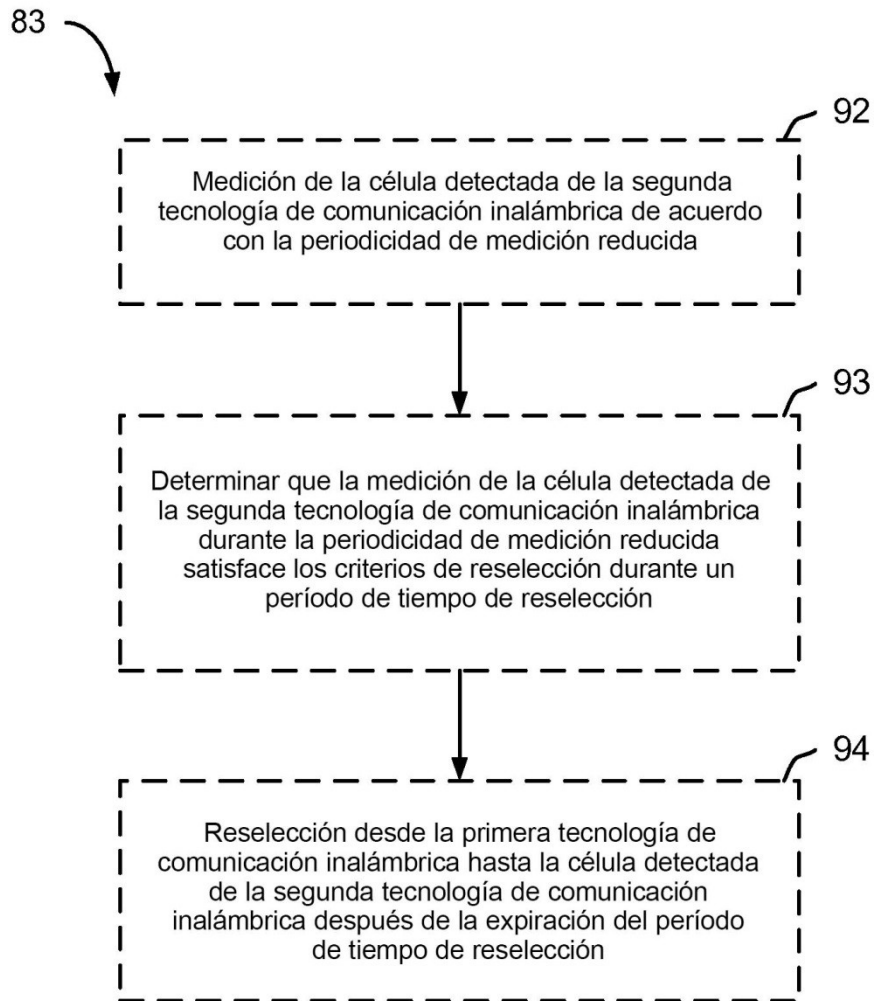
FIG. 5



**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



96 ↗

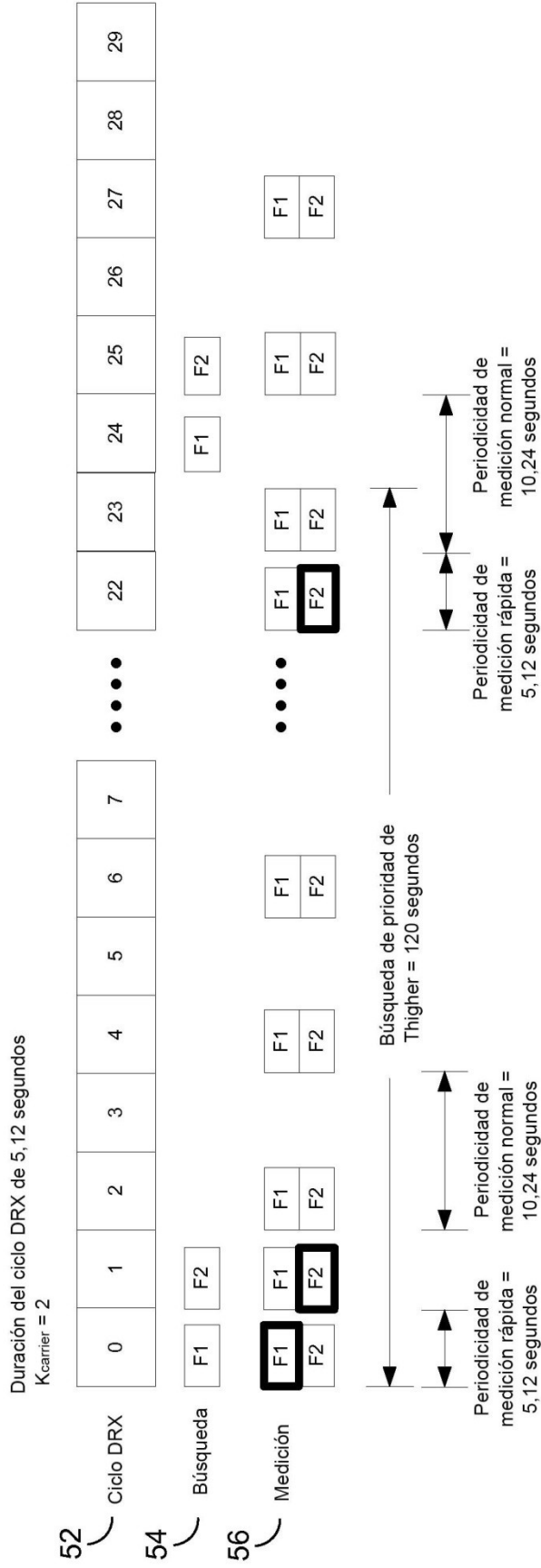


FIG. 9

98 ↗

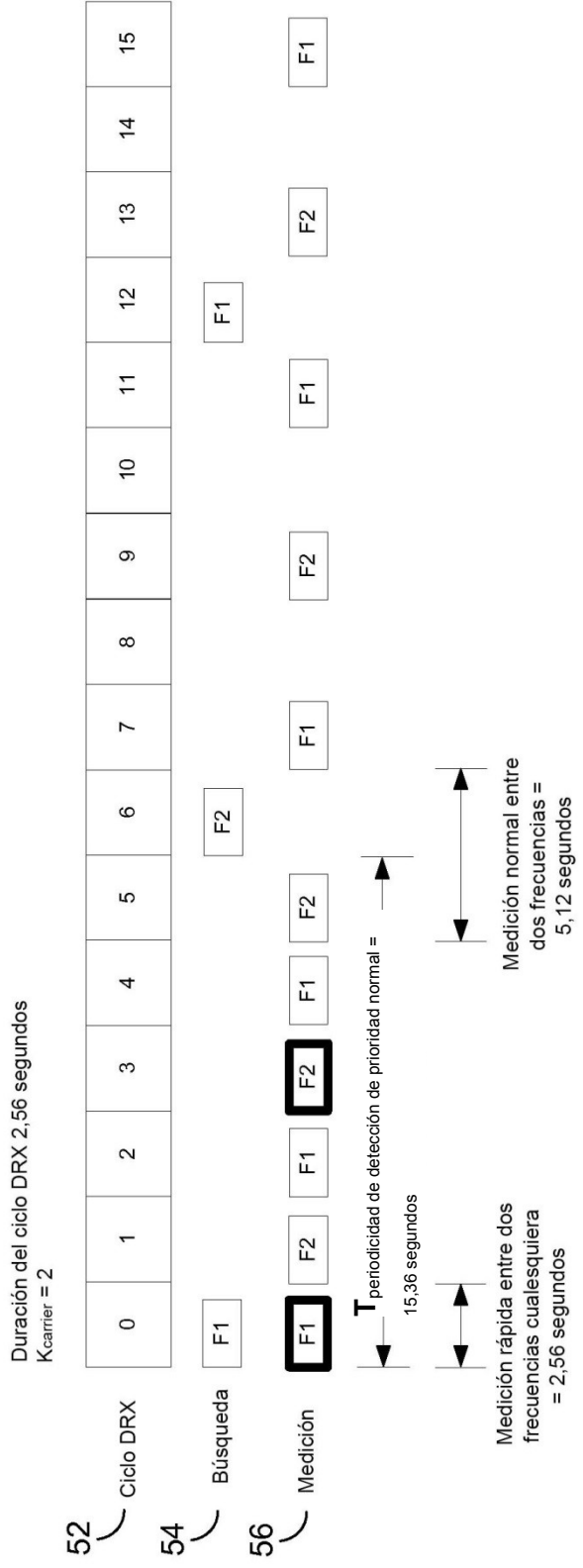


FIG. 10

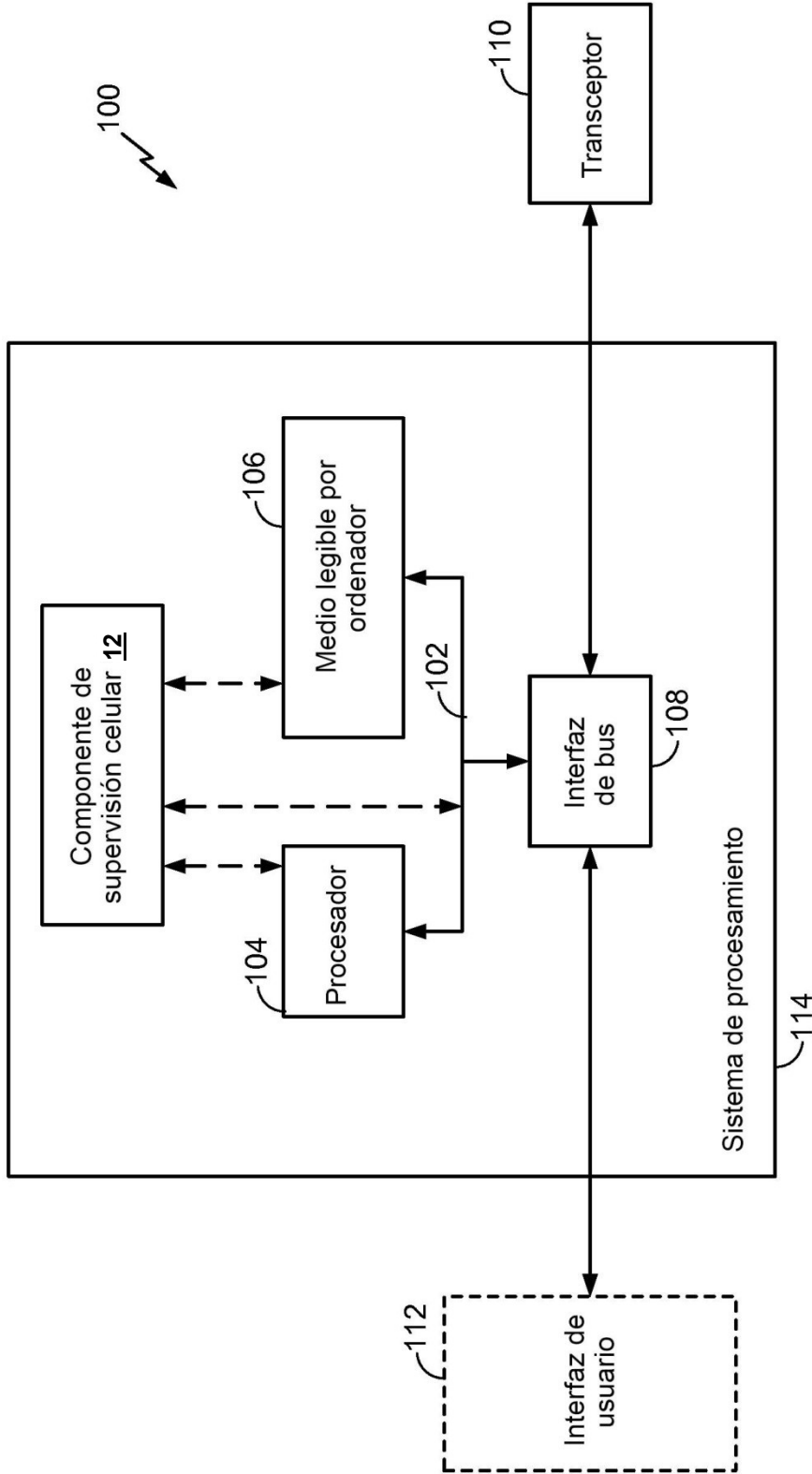


FIG. 11

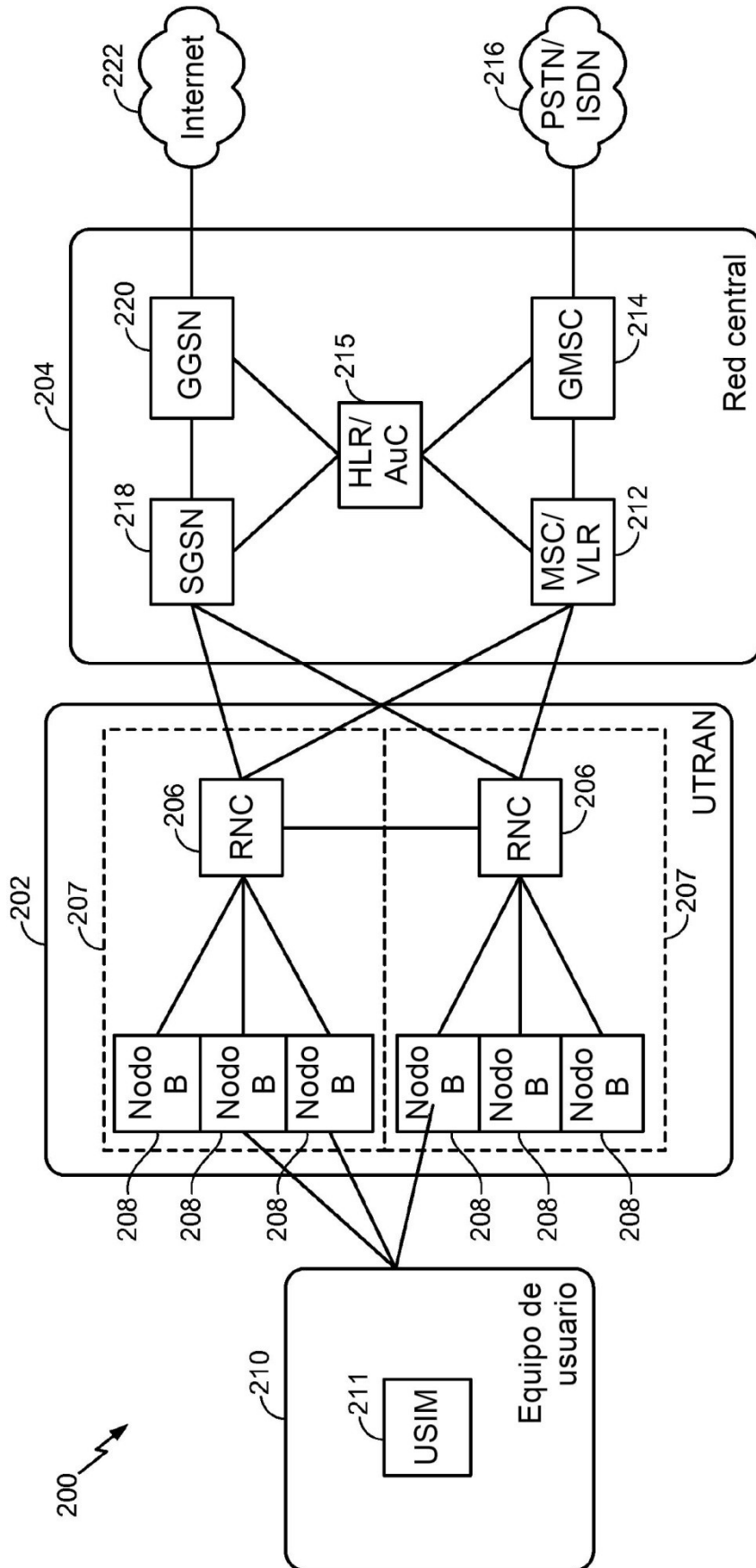
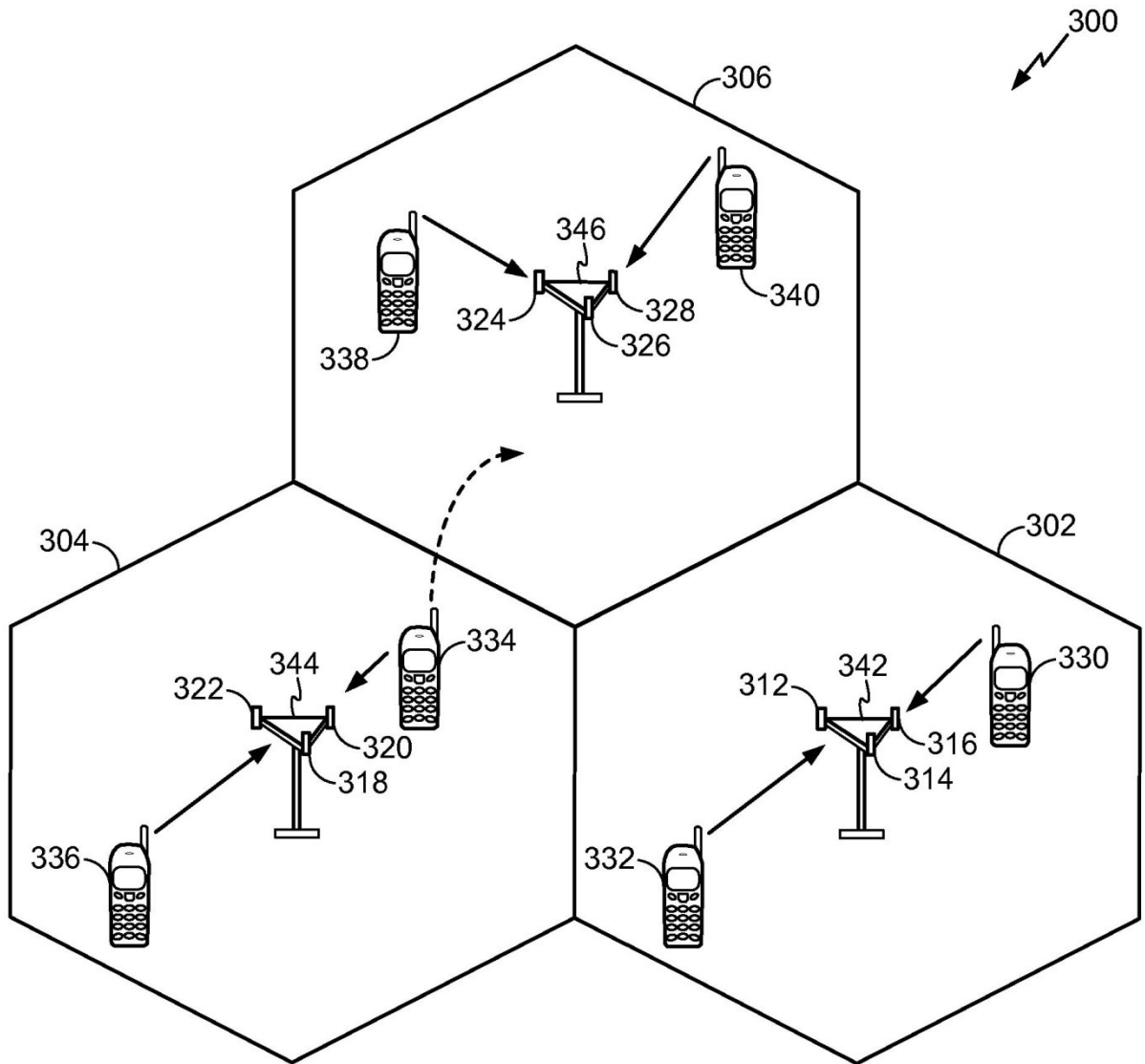
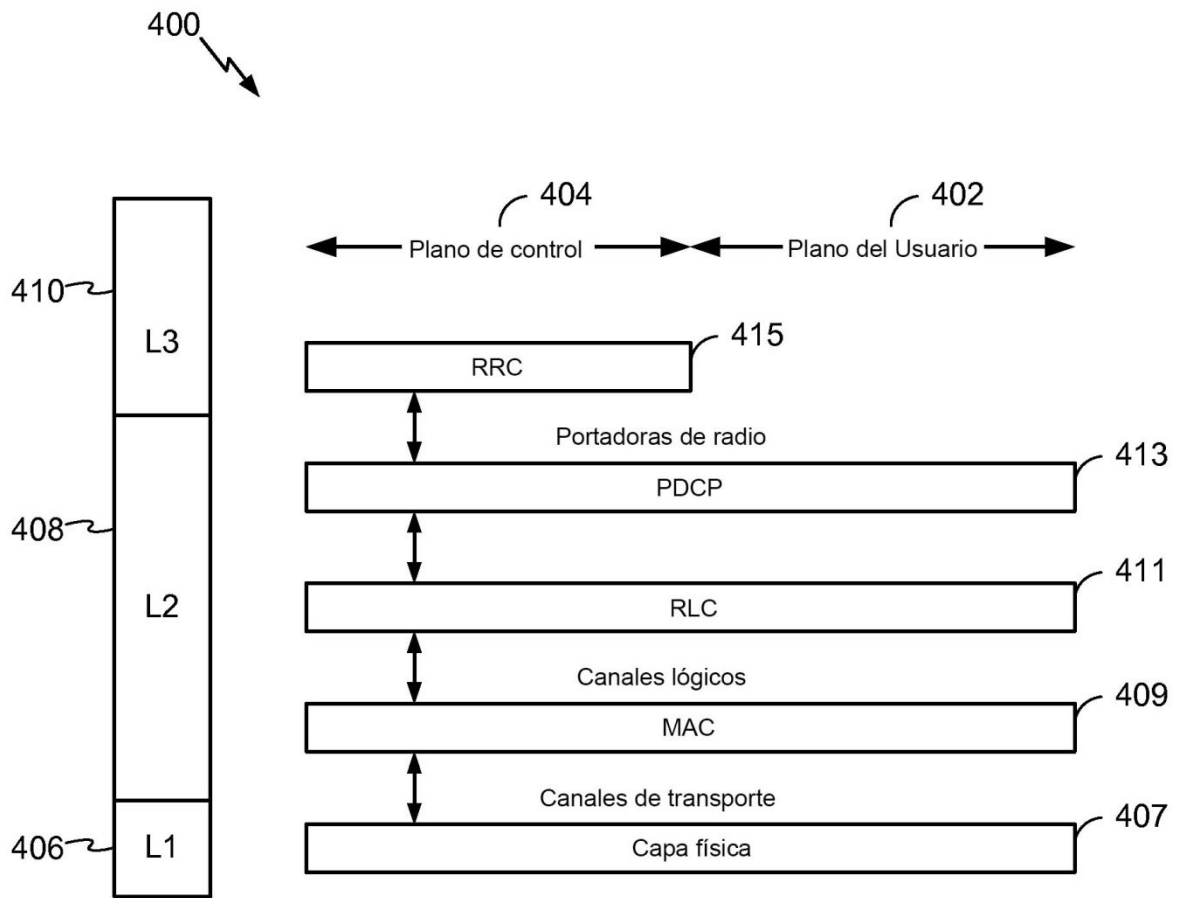


FIG. 12



**FIG. 13**



**FIG. 14**

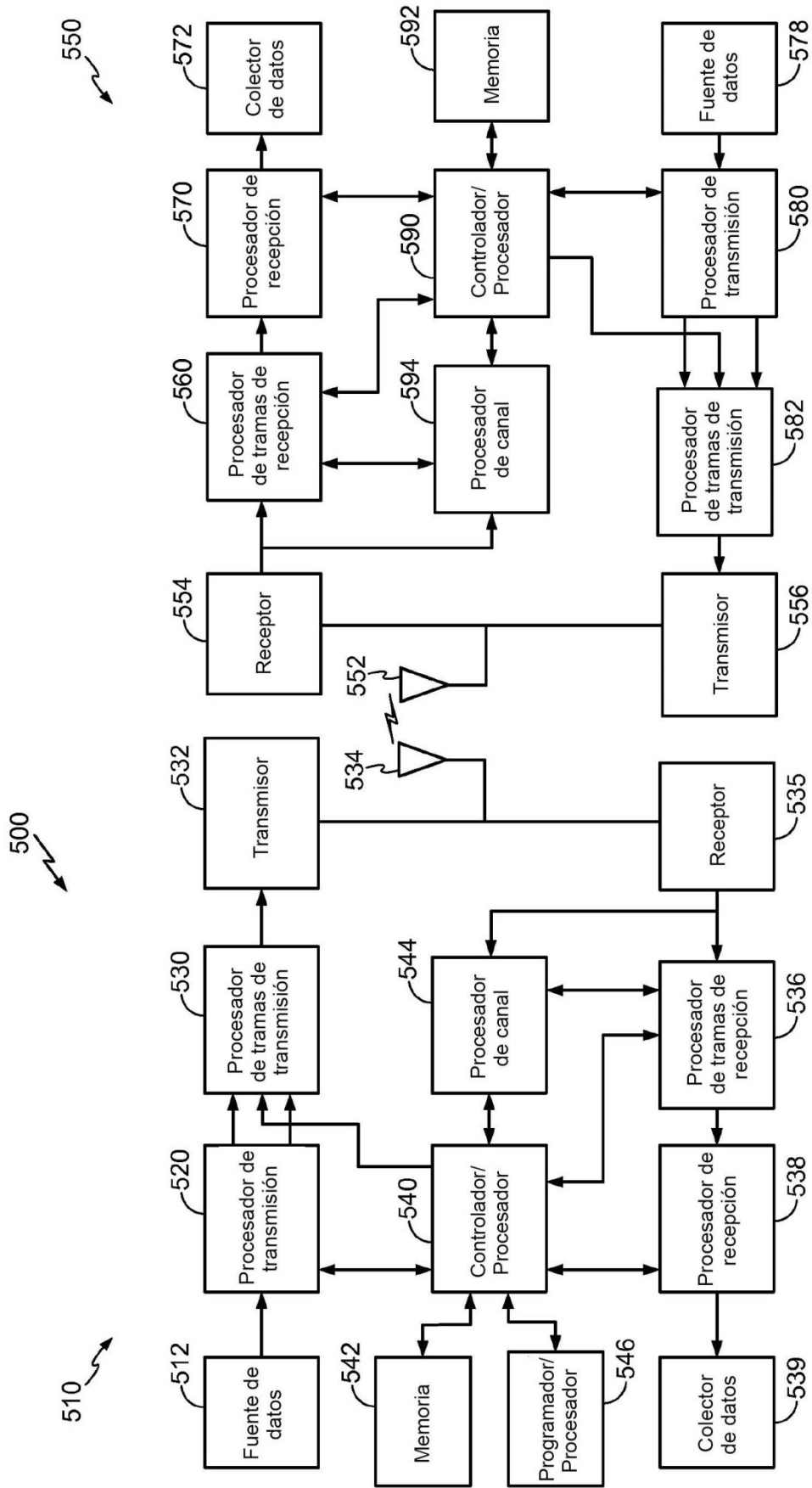


FIG. 15