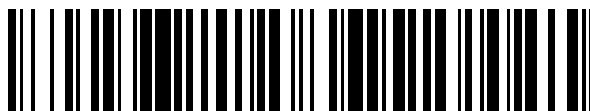


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 952 660**

51 Int. Cl.:

| | |
|--------------------|-----------|
| H04W 24/10 | (2009.01) |
| H04B 7/04 | (2007.01) |
| H04B 7/10 | (2007.01) |
| H04B 17/309 | (2015.01) |
| H04W 16/28 | (2009.01) |
| H04W 48/16 | (2009.01) |
| H04W 88/02 | (2009.01) |
| H04W 36/00 | (2009.01) |
| H04B 7/08 | (2006.01) |
| H04W 36/30 | (2009.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.01.2018 PCT/JP2018/000055**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.07.2018 WO18128185**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.01.2018 E 18735939 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2023 EP 3562200**

54 Título: **Terminal de usuario y método de comunicación por radio**

30 Prioridad:

06.01.2017 JP 2017001438

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.11.2023

73 Titular/es:

**NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-6150, JP**

72 Inventor/es:

**HARADA, HIROKI;
NAGATA, SATOSHI;
WANG, JING;
LIU, LIU y
JIANG, HUILING**

74 Agente/Representante:

BERTRÁN VALLS, Silvia

ES 2 952 660 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

Terminal de usuario y método de comunicación por radio

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un terminal de usuario y a un método de comunicación por radio en sistemas de comunicación móviles de nueva generación.

10 Antecedentes de la técnica

En la red de UMTS (sistema de telecomunicaciones móvil universal), se han redactado las especificaciones de evolución a largo plazo (LTE) con el propósito de aumentar adicionalmente tasas de transmisión de datos de alta velocidad, proporcionar latencia inferior y así sucesivamente (véase el documento no de patente 1). Además, se han redactado las especificaciones de LTE-A (también denominada "LTE avanzada", "LTE ver. 10", "LTE ver. 11", "LTE ver. 12" o "LTE ver. 13") para un aumento de banda ancha adicional y un aumento de la velocidad más allá de LTE (también denominada "LTE ver. 8" o "LTE ver. 9") y están estudiándose sistemas sucesores de LTE (también denominados, por ejemplo, "FRA (acceso de radio futuro)", "5G (sistema de comunicación móvil de 5ª generación)", "NR (nueva radio)", "NX (nuevo acceso de radio)", "FX (acceso de radio de futura generación)", "LTE ver. 14", "LTE ver. 15" o versiones posteriores).

En LTE ver. 10/11, se introduce la agregación de portadoras (CA) para integrar múltiples portadoras componentes (CC) con el fin de lograr un aumento de banda ancha. Cada CC está configurada con el ancho de banda de sistema de LTE ver. 8 como una unidad. Además, en CA, se configura una pluralidad de CC de la misma estación base (denominada "eNB (nodo B evolucionado)", "BS (estación base)" y así sucesivamente) en un terminal de usuario (UE: equipo de usuario).

Mientras tanto, en LTE ver. 12, también se introduce la conectividad dual (DC), en la que se configuran múltiples grupos de células (CG) formados por diferentes estaciones base de radio en un UE. Cada grupo de células está compuesto por al menos una célula (CC). En DC, dado que se integran múltiples CC de diferentes estaciones base de radio, DC también se denomina "CA entre eNB".

Además, en sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE ver. 8 a 13), las señales de sincronización (PSS, SSS, etc.), el canal de radiodifusión (PBCH) y así sucesivamente que usa un terminal de usuario en procedimientos de acceso inicial se asignan a campos que se determinan por adelantado de una manera fija. Detectando las señales de sincronización en la búsqueda de célula, el terminal de usuario puede establecer la sincronización con la red y, además, identificar la célula (por ejemplo, ID de célula) con la que debe conectarse el terminal de usuario. Además, el terminal de usuario puede adquirir información de sistema recibiendo el canal de radiodifusión (PBCH, SIB) después de la búsqueda de célula.

40 Lista de referencias

Bibliografía no de patentes

45 Documento no de patente 1: 3GPP TS36.300 V8.12.0 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)", abril de 2010.

50 En la contribución de 3gpp titulada "Consolidation of Multiple Beams for DL Measurements" (R2-168000), los autores divulgan que, para el modo conectado, la calidad de señal a nivel de célula para medición de RRM puede derivarse a partir de múltiples haces, si pueden detectarse múltiples haces.

Sumario de la invención

55 Problema técnico

Se espera que los sistemas de comunicación por radio futuros (por ejemplo, 5G, NR, etc.) realicen diversos servicios de comunicación por radio para cumplir requisitos mutuamente variables (por ejemplo, ultraalta velocidad, gran capacidad, ultrabaja latencia, etc.).

60 Por ejemplo, está estudiándose NR para proporcionar servicios de comunicación por radio denominados "eMBB (banda ancha móvil potenciada)", "mMTC (comunicación de tipo máquina masiva)", "URLLC (comunicaciones ultrafiabiles y de baja latencia)" y así sucesivamente.

65 En NR, hay un estudio en curso para proporcionar servicios usando una frecuencia portadora muy alta, por ejemplo de 100 GHz. En general, se vuelve más difícil garantizar la cobertura a medida que aumenta la frecuencia portadora.

Los motivos para esto incluyen que la atenuación inducida por distancia se vuelve más grave y la característica de línea recta de las ondas de radio se vuelve más intensa, la densidad de potencia de transmisión disminuye porque se realiza transmisión de banda ultraancha y así sucesivamente.

5 Por tanto, con el fin de cumplir las demandas de los diversos tipos de comunicación anteriormente indicados incluso en bandas de alta frecuencia, hay un estudio en curso para usar MIMO masivo (MIMO (múltiples entradas y múltiples salidas) masivo), que usa un número muy grande de elementos de antena. Cuando se usa un número muy grande de elementos de antena, pueden formarse haces (directividad de antena) controlando la amplitud y/o la fase de las señales transmitidas/recibidas a partir de cada elemento. Este procedimiento también se denomina "formación de haces (BF)" y se vuelve posible reducir la pérdida por propagación de ondas de radio.

10 Mientras tanto, en NR, está estudiándose una situación en la que las células están compuestas por múltiples haces (situación de múltiples haces). Sin embargo, en la situación de múltiples haces, es necesario medir la calidad a nivel de célula y enviar informes de medición con el fin de seleccionar células apropiadas.

15 La presente invención se ha realizado a la vista de lo anterior y, por tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un terminal de usuario y un método de comunicación por radio, mediante los cuales puedan notificarse de manera apropiada resultados de medición a nivel de célula aunque se apliquen múltiples haces.

20 **Solución al problema**

A la vista del objetivo anterior, la presente invención propone un terminal tal como se define en la reivindicación 1. Según un aspecto, un terminal de usuario tiene una sección de recepción que recibe una señal, y una sección de medición que obtiene un resultado de medición para uno o más haces, basándose en la señal y obtiene un resultado de medición a nivel de célula basándose en el resultado de medición para el uno o más haces.

Efectos ventajosos de la invención

30 Según la presente invención, aunque se apliquen múltiples haces, pueden adquirirse de manera adecuada resultados de medición a nivel de célula, de modo que pueden seleccionarse/reseleccionarse células de manera adecuada.

Breve descripción de los dibujos

35 La figura 1 es un diagrama para mostrar un modelo de medición en medición a nivel de célula;

la figura 2 es un diagrama para explicar el concepto de transmisión de múltiples haces en una célula que adopta el funcionamiento de múltiples haces;

40 la figura 3A no está cubierta por la invención reivindicada y es un diagrama para mostrar un modelo de medición en un terminal de usuario según una primera realización, y la figura 3B es un diagrama para mostrar una variación de una sección de evaluación;

45 la figura 4 está cubierta por la invención reivindicada y es un diagrama para mostrar un modelo de medición en un terminal de usuario según una segunda realización;

la figura 5 no está cubierta por la invención reivindicada y es un diagrama para mostrar un modelo de medición en un terminal de usuario según una tercera realización;

50 la figura 6 no está cubierta por la invención reivindicada y es un diagrama para mostrar un modelo de medición en un terminal de usuario según una cuarta realización;

la figura 7 es un diagrama para mostrar los detalles de operaciones específicas en un terminal de usuario según la primera realización;

55 la figura 8 es un diagrama para mostrar los detalles de operaciones específicas en un terminal de usuario según la segunda realización;

60 la figura 9 es un diagrama para mostrar los detalles de operaciones específicas en un terminal de usuario según la tercera realización;

la figura 10 es un diagrama para mostrar los detalles de operaciones específicas en un terminal de usuario según la cuarta realización;

65 la figura 11 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura esquemática de un sistema de comunicación por radio;

la figura 12 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura global de una estación base de radio según una realización de la presente invención;

5 la figura 13 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional de una estación base de radio según una realización de la presente invención;

la figura 14 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura global de un terminal de usuario según una realización de la presente invención;

10 la figura 15 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional de un terminal de usuario según una realización de la presente invención; y

15 la figura 16 es un diagrama para mostrar un ejemplo de estructura de hardware de una estación base de radio y un terminal de usuario según una realización de la presente invención.

Descripción de realizaciones

20 Se espera que los sistemas de comunicación por radio futuros realicen diversos servicios de comunicación por radio para cumplir requisitos mutuamente variables (por ejemplo, ultraalta velocidad, gran capacidad, ultrabaja latencia, etc.). Por ejemplo, para sistemas de comunicación por radio futuros, tal como se mencionó anteriormente, hay un estudio en curso para realizar la comunicación usando formación de haces (BF).

25 Puede clasificarse BF en BF digital y BF analógica. La BF digital se refiere a un método de realización de procesamiento de señales de precodificación en la banda base (para señales digitales). En este caso, se necesita llevar a cabo transformada rápida inversa de Fourier (IFFT)/conversión de digital a analógico (DAC)/RF (radiofrecuencia) en procedimientos en paralelo, tantos como el número de puertos de antena (cadenas de RF). Mientras tanto, es posible formar varios haces según el número de cadenas de RF en un sincronismo arbitrario.

30 BF analógica se refiere a un método de uso de dispositivos de desplazamiento de fase en RF. En este caso, dado que sólo es necesario hacer rotar la fase de señales de RF, la BF analógica puede realizarse con configuraciones sencillas y económicas, pero, no obstante, no es posible formar una pluralidad de haces al mismo tiempo. De manera más específica, cuando se usa BF analógica, cada dispositivo de desplazamiento de fase sólo puede formar un haz cada vez.

35 Por tanto, si una estación base (denominada “nodo B evolucionado (eNB)”, “BS (estación base)”, “gNB”, etc.) sólo tiene un dispositivo de desplazamiento de fase, sólo puede formarse un haz en un momento dado. Por tanto, cuando se transmiten múltiples haces usando solo BF analógica, no es posible transmitir simultáneamente estos haces usando los mismos recursos de tiempo y, por tanto, se necesita conmutar los haces en el tiempo, hacerse rotar y así sucesivamente.

40 Obsérvese que también es posible adoptar una configuración de BF híbrida que combina BF digital y BF analógica. Aunque hay un estudio en curso para introducir MIMO masivo en sistemas de comunicación por radio futuros (por ejemplo, 5G), si se intenta formar un número enorme de haces con BF digital sola, la configuración de circuito se vuelve cara. Por este motivo, se supone que 5G usa configuraciones de BF analógica o configuraciones de BF híbrida.

45 En cuanto a operaciones de BF, hay una operación de una única BF que usa una BF, y una operación de múltiples BF que usa múltiples BF.

50 Además, en NR, como método de control de haces de L1/L2 para aplicar a la situación (situación de múltiples haces) en la que las células están formadas con múltiples haces, hay un estudio en curso para enviar informes de medición para la selección de haces usando la CSI-RS (RS de medición de CSI) o la señal de referencia de movilidad (MRS).

55 En este caso, la MRS sólo tiene que ser una señal que pueda usarse como RS de medición de RRM, y puede ser una señal de sincronización existente (por ejemplo, PSS/SSS), una señal de referencia existente (por ejemplo, la CRS, la CSI-RS, etc.) o una señal que se obtiene extendiendo/modificando estas señales. Por ejemplo, la MRS puede ser la PSS para NR (NR-PSS) y/o la SSS para NR (NR-SSS), o puede ser una nueva señal de referencia que está diseñada para la medición de RRM. La MRS puede transmitirse en uno o más haces usando uno o más puertos de antena. Además, la MRS puede denominarse “señal de medición”, “RS específica de haz”, “RS que va a transmitirse por cada haz” y así sucesivamente.

60 Obsérvese que, en un informe de medición de RRM, un UE puede notificar información relacionada con la potencia recibida (por ejemplo, RSRP (potencia recibida de señal de referencia)). En un informe de medición de CSI, el UE puede notificar CSI relacionada con al menos uno de un indicador de calidad de canal (CQI), un indicador de matriz de precodificación (PMI), un indicador de tipo de precodificación (PTI), un indicador de rango (RI) y así

sucesivamente. Obsérvese que, en la presente memoria descriptiva, la expresión “medir y notificar” puede usarse de manera intercambiable con la expresión “medir y/o notificar”.

5 Ahora, en sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE ver. 13), debido a la movilidad (movilidad de L3) que requiere señalización de RRC, un UE mide y notifica la calidad de células usando señales de referencia (por ejemplo, CRS). Esta medición se realiza por cada célula, por tanto también se denomina “medición a nivel de célula”.

10 La figura 1 muestra el modelo de medición en mediciones a nivel de célula convencionales. Un terminal de usuario recibe las señales de medición (a las que no se aplica formación de haces) transmitidas en células, en la capa física. Se aplica filtrado de capa 1 a los valores de medición medidos en la capa física, mostrado en el punto A. Aunque el método de filtrado de capa 1 es una cuestión de diseño, por ejemplo, puede aplicarse filtrado realizando mediciones en una pluralidad de muestras. No se necesita aplicar filtrado de capa 1 si el terminal puede satisfacer el requisito de calidad estipulado en la especificación sin aplicar filtrado de capa 1.

15 Después del filtrado de capa 1, se notifican los resultados de medición desde la capa 1 hasta la capa 3. Se aplica filtrado de capa 3 a los resultados de medición proporcionados en el punto B. El filtrado de capa 3 puede especificarse en la norma y los parámetros requeridos se configuran mediante señalización de RRC. De manera más específica, en el filtrado de capa 3, se suavizan los resultados de medición más recientes y los resultados de medición anteriores.

20 Usando los resultados de medición proporcionados en el punto C (y/o el punto C', que se describirá a continuación), se evalúa si se necesita notificar o no los resultados de medición. Obsérvese que puede haber una pluralidad de flujos de medición y C' simplemente se muestra como un ejemplo. Los criterios de evaluación pueden estipularse en la norma y los parámetros requeridos pueden configurarse mediante señalización de RRC. Se suministran resultados de medición que satisfacen los criterios de evaluación al punto D y se transmiten a la interfaz de radio.

25 Ahora, en NR, hay un acuerdo para medir y notificar al menos una de calidad de célula y calidad de haz, usando la MRS, señales de sincronización de NR u otras señales de referencia, para movilidad que requiere señalización de RRC (movilidad de L3). Se realizan mediciones de haz para cada haz, por tanto también se denominan “mediciones a nivel de haz”.

30 En la situación de múltiples haces, se acuerda que un terminal de usuario notifica resultados de medición a nivel de célula en modo inactivo y notifica al menos uno de resultados de medición a nivel de célula y resultados de medición a nivel de haz en modo conectado. Por tanto, si el terminal de usuario está en modo inactivo, se implementa movilidad de L3 basándose en resultados de medición a nivel de célula, mientras que, si el terminal de usuario está en modo conectado, se implementa movilidad de L3 basándose en al menos uno de resultados de medición a nivel de célula y resultados de medición a nivel de haz.

35 En la situación de múltiples haces, cuando un terminal de usuario en modo inactivo realiza mediciones de RRM, puede producirse el caso en el que el terminal de usuario no pueda identificar haces individuales (caso 1), o puede producirse el caso en el que el terminal de usuario pueda identificar haces individuales usando algún método (caso 2).

40 Por ejemplo, si se usan MRS específicas de célula que están aleatorizadas basándose en identificadores de célula (que pueden denominarse “ID de célula físicos (PCI)”, “ID de célula” y así sucesivamente) para mediciones de RRM, es probable que un terminal de usuario en modo inactivo sea incapaz de distinguir entre haces individuales (caso 1).

45 Además, en el caso en el que, aunque haya ID de célula contenidos en MRS específicas de célula, los haces y recursos están vinculados por adelantado de modo que los haces pueden especificarse a partir de los recursos, o en el caso en el que se usan MRS específicas de haz para mediciones de RRM, incluso un terminal de usuario en modo inactivo puede especificar haces (caso 2).

50 Mientras tanto, un terminal de usuario en modo conectado puede realizar mediciones de RRM usando MRS específicas de célula o MRS específicas de haz. Es probable que un terminal de usuario, siempre que esté en modo conectado, pueda adquirir información de haz a partir de estaciones base y, por tanto, pueda especificar haces individuales (caso 3).

55 Sin embargo, aunque, en cualquiera de los casos 1 a 3 anteriormente descritos, pueden obtenerse resultados de medición de haces individuales, el problema se encuentra en cómo obtener resultados de medición a nivel de célula a partir de los resultados de medición específicos de haz.

60 La figura 2 proporciona una vista esquemática, en la que se transmiten MRS específicas de haz de DL mientras se conmuta entre haces en una célula que emplea funcionamiento de múltiples haces. Los periodos de barrido de transmisión 1 a Y continúan en la dirección del eje de tiempo, para encontrarse con las instancias de medición 1 a Y. En un periodo de barrido, se transmiten MRS específicas de haz de DL X veces conmutando entre haces.

5 Cuando el terminal de usuario puede identificar entre múltiples haces de manera individual, el terminal de usuario puede obtener resultados de medición a nivel de haz basándose en MRS específicas de haz de DL para cada haz (caso 2 ó 3). Por ejemplo, puede usarse RSRP como resultados de medición a nivel de haz basándose en MRS específicas de haz de DL, pero también puede usarse RSRQ, RSSI y/u otros valores de medición. La figura 2 muestra resultados de medición a nivel de haz $ResB_{i,j}$, que corresponden a haces individuales. “i” es el índice de instancia de medición, y “j” es el índice de haz.

10 En el periodo de barrido 1 de la instancia de medición 1, un terminal de usuario puede obtener el resultado de medición a nivel de haz $ResB_{1,1}$ a partir de la MRS específica de haz de DL transmitida con el haz de índice de haz 1, de modo que el terminal de usuario puede obtener los resultados de medición a nivel de haz $ResB_{1,2} \dots ResB_{1,X}$, a partir de las MRS específicas de haz de DL transmitidas con los haces de índice de haz 2 a índice de haz X. En las instancias de medición 1 a Y, se repiten las mediciones de RRM anteriormente indicadas X veces en cada instancia de medición.

15 Como resultado de las mediciones de RRM anteriores, se obtiene un número de resultados de medición a nivel de haz $ResB_{i,j}$ para coincidir con “el número de instancias de medición \times el valor de índice de haz máximo” a partir de una célula que adopta funcionamiento de múltiples haces. Sin embargo, dado que un resultado de medición a nivel de haz individual $ResB_{i,j}$ sólo indica la calidad de un haz que se transmite localmente dentro de la célula, es insuficiente como indicador de la calidad de toda la célula. A menos que se estipule cómo obtener resultados de medición a nivel de célula en la situación de múltiples haces, se vuelve imposible seleccionar células de manera adecuada, y puede deteriorarse el rendimiento.

20 Por tanto, los presentes inventores se han centrado en el hecho de que, en una célula que adopta funcionamiento de múltiples haces, los resultados de medición a nivel de haz solos son insuficientes como indicador para mostrar la calidad de toda la célula, y han llegado a la idea de derivar un resultado de medición a nivel de célula a partir de resultados de medición referentes a uno o más haces.

25 Por ejemplo, según un ejemplo de la presente realización, el terminal de usuario obtiene un resultado de medición a nivel de célula basándose en resultados de medición referentes a uno o más haces. De este modo, pueden obtenerse resultados de medición a nivel de célula aunque se apliquen múltiples haces, de modo que pueden seleccionarse células de manera adecuada.

30 Ahora, a continuación se describirán en detalle realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Obsérvese que los métodos de comunicación por radio según realizaciones individuales pueden aplicarse de manera individual o pueden aplicarse en combinación.

35 Obsérvese que cada haz en la presente memoria descriptiva se identifica basándose en, pero sin limitarse a, al menos uno de los siguientes puntos (1) a (9): (1) el recurso (por ejemplo, el recurso de tiempo y/o de frecuencia), (2) el bloque de SS (índice de bloque de SS), (3) el puerto de antena, (4) precodificación (por ejemplo, si se aplica precodificación o no, el peso de precodificación, etc.), (5) la potencia de transmisión, (6) la rotación de fase, (7) la anchura de haz, (8) el ángulo de haz (por ejemplo, el ángulo de inclinación); y (9) el número de capas.

40 Además, el término “haz” usado en la presente memoria descriptiva puede usarse de manera intercambiable con al menos uno de los puntos anteriores (1) a (9) y, por ejemplo, “haz” puede interpretarse como “recurso”, “puerto de antena” y así sucesivamente.

(Primera realización)

45 La primera realización no está cubierta por la invención reivindicada y se refiere a un terminal de usuario que obtiene un resultado de medición a nivel de célula usando resultados de medición referentes a uno o más haces antes de aplicarse filtrado de capa 1. La figura 3A muestra un modelo de medición en un terminal de usuario según la primera realización.

50 Antes del filtrado de capa 1, se proporciona una sección 51 de conversión a nivel de célula, que sirve como sección de medición para convertir resultados de medición a nivel de haz en un resultado de medición a nivel de célula. Además, se proporciona un filtro 21 de L1, que aplica filtrado de capa 1 a resultados de medición a nivel de haz que coinciden con el número de haces (índices de haz 1 a X), y un resultado de medición a nivel de célula, un filtro 31 de L3, que aplica filtrado de L3 a los resultados de medición después del filtrado de capa 1, y una sección 41 de evaluación, que evalúa si los resultados de medición a nivel de haz y el resultado de medición a nivel de célula después del filtrado de capa 3 satisfacen la norma de notificación.

55 Tal como se muestra en la figura 2, en cada uno de los periodos de barrido 1 a Y, la estación base barre y transmite MRS específicas de haz de DL mientras cambia los haces. En el caso 2 o el caso 3 anteriormente indicados, en los que pueden identificarse haces individuales, el terminal de usuario mide cada MRS específica de haz de DL, usando recursos que corresponden a cada uno de los haces 1 a X, en cada uno de los periodos de barrido 1 a Y. Los

resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{1,1} \dots ResB_{1,X}$ a $ResB_{Y,1} \dots ResB_{Y,X}$), que son los resultados de medición (por ejemplo, las RSRP) de las MRS específicas de haz de DL, se introducen en la sección 51 de conversión a nivel de célula y el filtro 21 de L1, de manera secuencial.

5 Según la primera realización, en la sección 51 de conversión a nivel de célula, los resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{1,1} \dots ResB_{1,X}$ a $ResB_{Y,1} \dots ResB_{Y,X}$) se convierten en resultados de medición a nivel de célula ($ResC_1$ a $ResC_Y$). Los resultados de medición a nivel de célula ($ResC_1$ a $ResC_Y$) que se convierten antes del filtrado de capa 1 se introducen en el filtro 21 de L1.

10 El filtro 21 de L1 aplica filtrado de capa 1 a los resultados de medición a nivel de célula ($ResC_1$ a $ResC_Y$) y también aplica filtrado de capa 1 a los resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{1,1} \dots ResB_{1,X}$ a $ResB_{Y,1} \dots ResB_{Y,X}$). El filtro 21 de L1 obtiene un resultado de medición a nivel de célula ($ResC_L1$) mediante el cual aplica filtrado de capa 1 a los resultados de medición a nivel de célula ($ResC_1$ a $ResC_Y$).

15 El filtro 31 de L3 aplica filtrado de capa 3 al resultado de medición a nivel de célula $ResC_L1$ después del filtrado de capa 1 y también aplica filtrado de capa 3 a los resultados de medición a nivel de haz después del filtrado de capa 1.

La sección 41 de evaluación evalúa si el resultado de medición a nivel de célula después del filtrado de capa 3 y los resultados de medición a nivel de haz después del filtrado de capa 3, agrupados, satisfacen la norma de notificación.

20 Si se cumple la norma de notificación, se notifica el resultado de medición a nivel de célula en modo inactivo, y al menos uno del resultado de medición a nivel de célula y los resultados de medición a nivel de haz se notifica en modo conectado.

25 Obsérvese que, aunque en el modelo de medición mostrado en la figura 3A, la sección 41 de evaluación agrupa y evalúa el resultado de medición a nivel de célula y los resultados de medición a nivel de haz, tal como se muestra en la figura 3B, es igualmente posible proporcionar de manera individual una sección de evaluación que evalúa el resultado de medición a nivel de célula y una sección de evaluación que evalúa los resultados de medición a nivel de haz, y realizar las evaluaciones a nivel de célula y a nivel de haz por separado.

30 Según la primera realización, se convierten resultados de medición a nivel de haz en un resultado de medición a nivel de célula en la sección 51 de conversión a nivel de célula, de modo que es posible notificar resultados de medición a nivel de célula y seleccionar células de manera adecuada.

(Segunda realización)

35 Una segunda realización está cubierta por la invención reivindicada y se refiere a un terminal de usuario que obtiene un resultado de medición a nivel de célula usando resultados de medición referentes a uno o más haces después de aplicarse filtrado de capa 1 y antes de aplicarse filtrado de capa 3. La figura 4 muestra un modelo de medición en un terminal de usuario según la segunda realización.

40 Se proporciona una sección 52 de conversión a nivel de célula, que sirve como sección de medición que convierte resultados de medición a nivel de haz en un resultado de medición a nivel de célula después del filtrado de capa 1 y antes de aplicarse filtrado de capa 3. Además, un filtro 22 de L1, que aplica filtrado de capa 1 a resultados de medición a nivel de haz que coinciden con el número de haces (índices de haz 1 a X), un filtro 31 de L3, que aplica filtrado de capa 3 al resultado de medición a nivel de célula y los resultados de medición a nivel de haz después del filtrado de capa 1, y una sección 41 de evaluación, que evalúa si los resultados de medición a nivel de haz y el resultado de medición a nivel de célula después del filtrado de capa 3 satisfacen la norma de notificación.

50 Tal como se ha mostrado con la figura 2, en cada uno de los periodos de barrido 1 a Y, la estación base barre y transmite MRS específicas de haz de DL mientras cambia los haces. En el caso 2 o el caso 3 anteriormente indicados, en los que pueden identificarse haces individuales, el terminal de usuario mide cada MRS específica de haz de DL, usando recursos que corresponden a cada uno de los haces 1 a X, en cada uno de los periodos de barrido 1 a Y. Los resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{1,1} \dots ResB_{1,X}$ a $ResB_{Y,1} \dots ResB_{Y,X}$), que son los resultados de medición (por ejemplo, las RSRP) de las MRS específicas de haz de DL, se introducen en el filtro 22 de L1, de manera secuencial.

55 El filtro 22 de L1 aplica filtrado de capa 1 a los resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{1,1} \dots ResB_{1,X}$ a $ResB_{Y,1} \dots ResB_{Y,X}$). Los resultados de medición a nivel de haz después del filtrado de capa 1 ($ResB_L1_{\text{todos},1} \dots ResB_L1_{\text{todos},X}$) se introducen en la sección 52 de conversión a nivel de célula y el filtro 31 de L3.

60 En la segunda realización, los resultados de medición a nivel de haz ($ResB_L1_{\text{todos},1} \dots ResB_L1_{\text{todos},X}$) después del filtrado de capa 1 se convierten en un resultado de medición a nivel de célula ($ResC$) en la sección 52 de conversión a nivel de célula. El resultado de medición a nivel de célula ($ResC$), convertido en la sección 52 de conversión a nivel de célula, se introduce en el filtro 31 de L3 en la etapa posterior.

65 El filtro 31 de L3 aplica filtrado de capa 3 al resultado de medición a nivel de célula $ResC$ después del filtrado de

capa 1 y también aplica filtrado de capa 3 a los resultados de medición a nivel de haz después del filtrado de capa 1.

Como en la primera realización, la sección 41 de evaluación evalúa si el resultado de medición a nivel de célula después del filtrado de capa 3 y los resultados de medición a nivel de haz después del filtrado de capa 3, agrupados, satisfacen la norma de notificación. Obsérvese que la sección 41 de evaluación puede realizar las evaluaciones a nivel de célula y a nivel de haz por separado, tal como se muestra en la figura 3B.

Según la segunda realización, se convierten resultados de medición a nivel de haz en un resultado de medición a nivel de célula en la sección 52 de conversión a nivel de célula, de modo que es posible notificar resultados de medición a nivel de célula y seleccionar células de manera adecuada.

(Tercera realización)

Una tercera realización no está cubierta por la invención reivindicada y se refiere a un terminal de usuario que adquiere unos resultados de medición a nivel de célula usando resultados de medición referentes a uno o más haces después de aplicarse filtrado de capa 3. La figura 5 muestra un modelo de medición en un terminal de usuario según la tercera realización.

Después del filtrado de capa 3, se proporciona una sección 53 de conversión a nivel de célula, que sirve como sección de medición que convierte resultados de medición a nivel de haz en un resultado de medición a nivel de célula. Además, se proporciona un filtro 22 de L1, que aplica filtrado de capa 1 a resultados de medición a nivel de haz que coinciden con el número de haces (índice de haz 1 a X), un filtro 32 de L3, que aplica filtrado de capa 3 a los resultados de medición a nivel de haz después del filtrado de capa 1, y una sección 41 de evaluación, que evalúa si los resultados de medición a nivel de haz después del filtrado de capa 3 y el resultado de medición a nivel de célula satisfacen la norma de notificación.

Tal como se ha mostrado con la figura 2, en cada uno de los periodos de barrido 1 a Y, la estación base barre y transmite MRS específicas de haz de DL mientras cambia los haces. En el caso 2 o el caso 3 anteriormente indicados, en los que pueden identificarse haces individuales, el terminal de usuario mide cada MRS específica de haz de DL, usando recursos que corresponden a cada uno de los haces 1 a X, en cada uno de los periodos de barrido 1 a Y. Los resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{1,1} \dots ResB_{1,X}$ a $ResB_{Y,1} \dots ResB_{Y,X}$), que son los resultados de medición (por ejemplo, las RSRP) de las MRS específicas de haz de DL, se introducen en el filtro 22 de L1, de manera secuencial.

El filtro 22 de L1 aplica filtrado de capa 1 a los resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{1,1} \dots ResB_{1,X}$ a $ResB_{Y,1} \dots ResB_{Y,X}$). Los resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{L1_{\text{todos},1}} \dots ResB_{L1_{\text{todos},X}}$) después del filtrado de capa 1 se introducen en el filtro 32 de L3.

El filtro 32 de L3 aplica filtrado de capa 3 a los resultados de medición a nivel de haz después del filtrado de capa 1. El filtro 32 de L3 introduce los resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{L3_{\text{todos},1}} \dots ResB_{L3_{\text{todos},X}}$) después del filtrado de capa 3 en la sección 53 de conversión a nivel de célula y la sección 41 de evaluación.

En la tercera realización, los resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{L3_{\text{todos},1}} \dots ResB_{L3_{\text{todos},X}}$) después del filtrado de capa 3 se introducen en la sección 53 de conversión a nivel de célula, se convierten en un resultado de medición a nivel de célula ResC y después se introducen en la sección 41 de evaluación.

Como en la primera realización, la sección 41 de evaluación evalúa si el resultado de medición a nivel de célula después del filtrado de capa 3 y los resultados de medición a nivel de haz después del filtrado de capa 3, agrupados, satisfacen la norma de notificación. Obsérvese que la sección 41 de evaluación puede realizar las evaluaciones a nivel de célula y a nivel de haz por separado, tal como se muestra en la figura 3B.

Según la tercera realización, se convierten resultados de medición a nivel de haz en un resultado de medición a nivel de célula en la sección 53 de conversión a nivel de célula, de modo que es posible notificar resultados de medición a nivel de célula y seleccionar células de manera adecuada.

(Cuarta realización)

Una cuarta realización que no está cubierta por la invención reivindicada se refiere a un terminal de usuario que obtiene un resultado de medición a nivel de célula usando resultados de medición referentes a uno o más haces que se obtienen basándose en señales (por ejemplo, MRS) detectadas durante un periodo. La figura 6 muestra un modelo de medición en un terminal de usuario según la cuarta realización.

Un terminal de usuario, según la cuarta realización, soporta el caso 1 anteriormente descrito, en el que no pueden identificarse haces. En un filtro 23 de L1 en el que tiene lugar filtrado de capa 1, el terminal de usuario convierte resultados de medición de señales que se han detectado satisfactoriamente sin identificar los haces, en un resultado de medición a nivel de célula. El resultado de medición a nivel de célula convertido se introduce en el filtro 33 de L3

en el que tiene lugar filtrado de capa 3.

El filtro 33 de L3 aplica filtrado de capa 3 al resultado de medición a nivel de célula. Los parámetros que van a aplicarse al filtrado de capa 3 pueden depender del modo de implementación o pueden notificarse en SIB. Además, pueden configurarse parámetros estipulados en la norma.

A continuación, se describirá un método de conversión que puede aplicarse a las secciones 51, 52 y 53 de conversión a nivel de célula que convierten resultados de medición a nivel de haz en un resultado de medición a nivel de célula según la primera realización a la tercera realización.

Tal como se muestra en la figura 2, en cada uno de los periodos de barrido 1 a Y, la estación base barre y transmite la MRS específica de haz de DL mientras cambia el haz. En cada uno de los periodos de barrido 1 a Y, el terminal de usuario mide MRS específicas de haz de DL (resultados de medición a nivel de haz: $ResB_{1,1} \dots ResB_{1,X}$ a $ResB_{Y,1} \dots ResB_{Y,X}$) usando recursos que corresponden a cada haz (índice de haz 1 a X). Aunque el terminal de usuario recibe X haces en un periodo de barrido, el terminal de usuario selecciona N haces de los X haces. N es un valor numérico que es igual o superior a 1, y es un valor numérico que no supera X.

El terminal de usuario puede seleccionar haces según las siguientes reglas:

regla 1: se seleccionan los mejores N haces de buena calidad a partir de los haces detectados;

regla 2: se seleccionan haces cuya calidad de haz (por ejemplo, RSRP) supera un valor de umbral;

regla 3 no cubierta por la invención reivindicada: se seleccionan haces cuya calidad de haz está dentro de un valor predeterminado basándose en el haz del haz de mejor calidad (por ejemplo, RSRP); y

regla 4: se combinan de manera arbitraria las reglas anteriores. La combinación es de la regla 1 y la regla 2. En otra realización no cubierta por la invención reivindicada, son posibles la combinación de la regla 1 y la regla 3, la combinación de la regla 2 y la regla 3 y todas las combinaciones de la regla 1 a la regla 3.

Los resultados de medición a nivel de haz de N haces, seleccionados basándose en las reglas anteriores, se convierten en un resultado de medición a nivel de célula. En cuanto al método de conversión en un resultado de medición a nivel de célula, se usa el método de cálculo del promedio. En otra realización no cubierta por la invención reivindicada, puede usarse el método de ponderación y así sucesivamente. En el método de cálculo del promedio, se determina el valor promedio de N resultados de medición a nivel de haz correspondientes a N haces seleccionados y se usa como resultado de medición a nivel de célula. El método de ponderación es un método de ponderar y sumar N resultados de medición a nivel de haz correspondientes a N haces seleccionados, por ejemplo.

Puede concebirse el siguiente método como método de permitir que un terminal de usuario en modo inactivo reconozca los parámetros relacionados con el método de conversión anterior. Por ejemplo, puede hacerse que la señalización no sea necesaria estipulando parte de los parámetros por adelantado en la norma, mientras que otros parámetros se notifican al terminal de usuario en los SIB.

Puede concebirse el siguiente método como método de permitir que un terminal de usuario en modo conectado reconozca los parámetros relacionados con el método de conversión anterior. Por ejemplo, pueden incluirse los parámetros requeridos en información de configuración de medición y notificarse al terminal de usuario mediante señalización de RRC.

A continuación, se describirán en más detalle ejemplos de los detalles de procedimientos de la primera realización a la cuarta realización.

La figura 7 muestra detalles específicos de los procedimientos según la primera realización. La siguiente descripción se facilitará basándose en la suposición de que tiene lugar la transmisión de múltiples haces mostrada a modo de ejemplo en la figura 2. En cada uno de los periodos de barrido 1 a Y, un terminal de usuario mide MRS específicas de haz de DL usando recursos que corresponden a cada haz (índice de haz 1 a X) y obtiene resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{1,1} \dots ResB_{1,X}$ a $ResB_{Y,1} \dots ResB_{Y,X}$).

El terminal de usuario selecciona N resultados de medición a nivel de haz de los resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{1,1} \dots ResB_{1,X}$) obtenidos en el periodo de barrido 1. Por ejemplo, el terminal de usuario selecciona N resultados de medición a nivel de haz, cuya calidad de haz está dentro de un valor predeterminado (3 dB), con referencia al resultado de medición a nivel de haz de la mejor calidad ($ResB_{1,3}$) entre los X valores de medición a nivel de haz (regla 1 + regla 3). En los otros periodos de barrido (índice de instancia de medición 2 a Y), el terminal de usuario también selecciona N resultados de medición a nivel de haz, siguiendo las mismas reglas que las descritas anteriormente.

A continuación, para cada periodo de barrido (índice de instancia de medición 1 a Y), se convierten los N resultados

de medición a nivel de haz seleccionados en el resultado de medición a nivel de célula de cada periodo de barrido (1 a Y), usando el método de cálculo de promedio o el método de ponderación. Por ejemplo, cuando se aplica el método de cálculo de promedio, se suman los N resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{1,3} \dots ResB_{1,X}$) seleccionados en el periodo de barrido 1 y se divide el valor de suma entre N, lo cual proporciona el resultado de medición a nivel de célula $ResC_1$ para el periodo de barrido 1. En los otros periodos de barrido (índice de instancia de medición 2 a Y), también se obtienen resultados de medición a nivel de célula $ResC_2$ a $ResC_Y$ de igual manera.

A continuación, se aplica filtrado de capa 1 a los resultados de medición a nivel de célula $ResC_2$ a $ResC_Y$ para obtener un resultado de medición a nivel de célula $ResC_L1$. Se aplica además filtrado de capa 3 al resultado de medición a nivel de célula $ResC_L1$ después del filtrado de capa 1, para obtener un resultado de medición a nivel de célula $ResC_L3$. El resultado de medición a nivel de célula $ResC_L3$ después del filtrado de capa 3 se introduce en la sección 41 de evaluación.

La figura 8 muestra detalles específicos de los procedimientos según la segunda realización. La siguiente descripción se facilitará basándose en la suposición de que tiene lugar la transmisión de múltiples haces mostrada a modo de ejemplo en la figura 2. En cada uno de los periodos de barrido 1 a Y, un terminal de usuario mide MRS específicas de haz de DL usando recursos que corresponden a cada haz (índice de haz 1 a X) y obtiene resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{1,1} \dots ResB_{1,X}$ a $ResB_{Y,1} \dots ResB_{Y,X}$).

En el filtrado de capa 1, el terminal de usuario extrae resultados de medición a nivel de haz con el mismo índice de haz a partir de los resultados de medición a nivel de haz de cada periodo de barrido (índice de instancia de medición 1 a Y) y aplica filtrado de capa 1 a los mismos. Por ejemplo, el terminal de usuario extrae los resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{1,1} \dots ResB_{Y,1}$) correspondientes al índice de haz 1 a partir de los periodos de barrido 1 a Y, halla su promedio mediante filtrado de 1, y obtiene el resultado de medición a nivel de haz $ResB_L1_{\text{todos},1}$ correspondiente al índice de haz 1. Se aplica filtrado de capa 1 de manera similar a los otros índices de haz. De esta manera, se obtienen resultados de medición a nivel de haz ($ResB_L1_{\text{todos},1}$ a $ResB_L1_{\text{todos},X}$) para cada índice de haz.

A continuación, se seleccionan N resultados de medición a partir de X resultados de medición a nivel de haz $ResB_L1_{\text{todos},1}$ a $ResB_L1_{\text{todos},X}$, correspondientes a del índice de haz 1 al índice de haz X. Por ejemplo, entre X valores de medición a nivel de haz, se seleccionan N resultados de medición a nivel de haz (regla 1 + regla 3), cuya calidad de haz está dentro de un valor predeterminado (3 dB) con referencia al resultado de medición a nivel de haz ($ResB_L1_{\text{todos},2}$) de la calidad más alta. En el ejemplo mostrado en la figura 8, la calidad del haz 2 (índice de haz 2) es la más alta, y el haz 3, el haz X y así sucesivamente están presentes dentro de 3 dB con respecto a la calidad del haz 2 (índice de haz 2).

A continuación, se convierten los N resultados de medición a nivel de haz seleccionados en un resultado de medición a nivel de célula ResC usando el método de cálculo de promedio o el método de ponderación. Por ejemplo, cuando se aplica el método de cálculo de promedio, se suman los N resultados de medición a nivel de haz ($ResB_L1_{\text{todos},2}$, $ResB_L1_{\text{todos},3}$, ... $ResB_L1_{\text{todos},X}$) y se divide el valor de suma entre N, lo cual proporciona el resultado de medición a nivel de célula ResC.

A continuación, se aplica filtrado de capa 3 al resultado de medición a nivel de célula ResC y se obtiene el resultado de medición a nivel de célula $ResC_L3$. El resultado de medición a nivel de célula $ResC_L3$ después del filtrado de capa 3 se introduce en la sección 41 de evaluación.

La figura 9 muestra detalles específicos de los procedimientos según la tercera realización. La siguiente descripción se facilitará basándose en la suposición de que tiene lugar la transmisión de múltiples haces mostrada a modo de ejemplo en la figura 2. En cada uno de los periodos de barrido 1 a Y, un terminal de usuario mide MRS específicas de haz de DL usando recursos que corresponden a cada haz (índice de haz 1 a X) y obtiene resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{1,1} \dots ResB_{1,X}$ a $ResB_{Y,1} \dots ResB_{Y,X}$).

El terminal de usuario extrae resultados de medición a nivel de haz con el mismo índice de haz a partir de los resultados de medición a nivel de haz de cada periodo de barrido 1 a Y y aplica filtrado de capa 1 a los mismos. Por ejemplo, el terminal de usuario extrae los resultados de medición a nivel de haz ($ResB_{1,1} \dots ResB_{Y,1}$) correspondientes al índice de haz 1 a partir de los periodos de barrido 1 a Y, halla su promedio mediante filtrado de 1, y obtiene el resultado de medición a nivel de haz $ResB_L1_{\text{todos},1}$. Se aplica filtrado de capa 1 de manera similar a los otros índices de haz. De esta manera, se obtienen resultados de medición a nivel de haz ($ResB_L1_{\text{todos},1}$ a $ResB_L1_{\text{todos},X}$) para cada índice de haz.

A continuación, se aplica filtrado de capa 3 al resultado de medición a nivel de haz de cada índice de haz ($ResB_L1_{\text{todos},1}$ a $ResB_L1_{\text{todos},X}$) y se obtienen resultados de medición a nivel de haz después del filtrado de capa 3 ($ResB_L3_{\text{todos},1}$ a $ResB_L3_{\text{todos},X}$).

A continuación, se seleccionan N resultados de medición a partir de X resultados de medición a nivel de haz $ResB_L3_{\text{todos},1}$ a $ResB_L3_{\text{todos},X}$, correspondientes a del índice de haz 1 al índice de haz X. Por ejemplo, entre X valores de medición a nivel de haz, se seleccionan N resultados de medición a nivel de haz (regla 1 + regla 3), cuya

calidad de haz está dentro de un valor predeterminado (3 dB) con referencia al resultado de medición a nivel de haz (ResB_L3_{todos,2}) de la calidad más alta. En el ejemplo mostrado en la figura 9, la calidad del haz 2 (índice de haz 2) es la más alta, y el haz 3, el haz X y así sucesivamente están presentes dentro de 3 dB con respecto a la calidad del haz 2 (índice de haz 2).

5 A continuación, se convierten los N resultados de medición a nivel de haz seleccionados en un resultado de medición a nivel de célula ResC usando el método de cálculo de promedio o el método de ponderación. Por ejemplo, cuando se aplica el método de cálculo de promedio, se suman los N resultados de medición a nivel de haz (ResB_L1_{todos,2}, ResB_L1_{todos,3}, ... ResB_L1_{todos,X}) y se divide el valor de suma entre N, lo cual proporciona el resultado de medición a nivel de célula ResC. El resultado de medición a nivel de célula ResC se introduce en la sección 41 de evaluación.

15 La figura 10 muestra detalles específicos de los procedimientos según la cuarta realización. La siguiente descripción se facilitará basándose en la suposición de que tiene lugar la transmisión de múltiples haces mostrada a modo de ejemplo en la figura 2. Dado que un terminal de usuario es incapaz de identificar haces individuales que se transmiten en periodos de barrido, el terminal de usuario trata el valor promedio de señales que se han detectado satisfactoriamente en cada periodo de barrido como el resultado de medición a nivel de célula ResC, y convierte esto en un resultado de medición a nivel de célula mediante filtrado de capa 1.

20 En el ejemplo mostrado en la figura 10, en el periodo correspondiente al periodo de barrido 1, se detectan señales en los recursos correspondientes al haz 3, al haz X y así sucesivamente, y no se detectan señales en los recursos correspondientes al haz 1, al haz 2 y así sucesivamente. El valor promedio de señales que se han detectado satisfactoriamente en el periodo de barrido 1 se usa como resultado de medición a nivel de célula ResC₁ y, en los otros periodos de barrido, de manera similar, se obtienen los valores promedio de señales que se han detectado satisfactoriamente en los periodos de barrido 2 a Y como resultados de medición a nivel de célula ResC₂ a ResC_Y (etapa 1).

25 Además, se convierten resultados de medición a nivel de célula ResC₁ a ResC_Y en un valor representativo de célula, usando el método de cálculo de promedio o el método de ponderación (etapa 2). Por ejemplo, se halla el promedio de los resultados de medición a nivel de célula ResC₁ a ResC_Y y se obtiene el resultado de medición a nivel de célula ResC_L1 después del filtrado de capa 1.

35 Obsérvese que, aunque en el ejemplo mostrado en la figura 10, los índices de instancia de medición que corresponden a periodos de barrido respectivos se incrementan desde 1 hasta Y, y el procedimiento de cálculo de promedio (o el procedimiento de ponderación) se realiza después de haberse adquirido los resultados de medición a nivel de célula ResC₁ a ResC_Y de todos los periodos de barrido, es igualmente posible aplicar mediciones acortadas. Por ejemplo, cuando se establece Y = 1 y se adquiere el resultado de medición a nivel de célula ResC₁ del periodo de barrido 1, es posible omitir la etapa 2 y realizar una transición al filtrado de capa 3.

40 A continuación, se aplica filtrado de capa 3 al resultado de medición a nivel de célula ResC_L1 después del filtrado de capa 1, y se obtiene el resultado de medición a nivel de célula ResC_L3 después del filtrado de capa 3. El resultado de medición a nivel de célula ResC_L3 después del filtrado de capa 3 se introduce en la sección 41 de evaluación.

45 A continuación, se describirá un ejemplo del método de notificación de información relacionada con medición de RRM a terminales de usuario en modo inactivo/modo conectado. En particular, se describirá información sobre el procesamiento de conversión para convertir resultados de medición a nivel de haz en resultados de medición a nivel de célula como información relacionada con medición de RRM.

50 En primer lugar, se describirá un método de notificación de información relacionada con medición de RRM a un terminal de usuario en modo inactivo. En los sistemas de LTE existentes, se notifica información relacionada con medición de RRM a un terminal de usuario usando los SIB. Por ejemplo, se transmite información sobre la selección de célula y conexión de célula en el SIB 1, y se transmite información sobre la reelección de célula en el SIB 3. Además, se transmite información sobre reelección de célula con respecto a células contiguas en el SIB 4, y se transmite información sobre reelección de célula entre diferentes frecuencias en el SIB 5.

En la situación de múltiples haces en 5G o NR, puede añadirse la siguiente información como información sobre selección/reselección de célula.

60 La información relacionada con selección de célula puede incluir información de recurso para transmisión y medición de MRS, información relacionada con conversión que se requiere en el procedimiento de convertir resultados de medición a nivel de haz en resultados de medición a nivel de célula, y así sucesivamente.

65 La información de recurso de MRS puede incluir al menos uno del ciclo de transmisión de MRS específicas de haz de DL en cada periodo de barrido, la duración de cada transmisión de MRS, la desviación de tiempo de transmisión de MRS, el recurso de frecuencia o la banda de frecuencia para medición de MRS, información relacionada con haz

para MRS específicas de haz de DL y/o similares.

La información relacionada con conversión incluye (1) el número de haces "N" que van a seleccionarse en la regla 1 y (2) el umbral en la regla 2. La información relacionada con conversión puede incluir además al menos uno de: la propia regla para seleccionar N y (3) información sobre las funciones para convertir resultados de medición a nivel de haz en resultados de medición a nivel de célula (por ejemplo, los coeficientes de ponderación para su uso en el método de ponderación y/o similares). La información relacionada con conversión se incluye en los SIB y se notifica al terminal de usuario. Alternativamente, parte de la información relacionada con conversión puede estipularse en la norma, lo cual hace que la señalización sea innecesaria, y el resto de la información puede incluirse en los SIB y señalizarse.

Además, en la situación de múltiples haces, puede añadirse la siguiente información como información sobre reelección de célula en la misma frecuencia/diferentes frecuencias.

La información sobre reelección de célula puede incluir información sobre los recursos para transmitir y medir MRS (por ejemplo, la banda de frecuencia, el periodo, etc.). Por ejemplo, puede usarse una lista blanca o una lista negra de una manera complementaria para representar varios parámetros diferentes de una manera simplificada. La lista blanca puede indicar células en las que se adoptan múltiples haces (o un único haz). Alternativamente, la lista blanca puede indicar células en las que la neurología de MRS es la misma que en la célula actual.

A continuación, se describirá el método de notificación de información relacionada con medición de RRM a un terminal de usuario en modo conectado. Un terminal de usuario en modo conectado puede notificar información relacionada con medición de RRM a partir de la estación base mediante señalización de RRC. En particular, debe añadirse información (lista de haces) relacionada con los haces en células que emplean funcionamiento de múltiples haces como información objetivo de medición que va a incluirse en información relacionada con medición de RRM. La información relacionada con haz (lista de haces) que va a añadirse puede incluir al menos uno de ID de haz, información sobre los recursos para mediciones de MRS específicas de haz y así sucesivamente.

(Sistema de comunicación por radio)

Ahora, a continuación se describirá la estructura del sistema de comunicación por radio según una realización de la presente invención. En este sistema de comunicación por radio, se realiza la comunicación usando una o una combinación de las realizaciones de la presente invención contenidas en el presente documento.

La figura 11 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura esquemática de un sistema de comunicación por radio según una realización de la presente invención. Un sistema 1 de comunicación por radio puede adoptar agregación de portadoras (CA) y/o conectividad dual (DC) para agrupar una pluralidad de bloques de frecuencia fundamental (portadoras componentes) en uno, en el que el ancho de banda de sistema de LTE (por ejemplo, 20 MHz) constituye una unidad.

Obsérvese que el sistema 1 de comunicación por radio puede denominarse "LTE (evolución a largo plazo)", "LTE-A (LTE avanzada)", "LTE-B (más allá de LTE)", "SUPER 3G", "IMT avanzada", "4G (sistema de comunicación móvil de 4ª generación)", "5G (sistema de comunicación móvil de 5ª generación)", "FRA (acceso de radio futuro)", "nueva RAT (tecnología de acceso de radio)" y así sucesivamente, o puede considerarse como un sistema para implementar los mismos.

El sistema 1 de comunicación por radio incluye una estación 11 base de radio que forma una macrocélula C1 que tiene una cobertura relativamente amplia, y estaciones 12 base de radio (12a a 12c) que están colocadas dentro de la macrocélula C1 y que forman células pequeñas C2, que son más estrechas que la macrocélula C1. Además, terminales 20 de usuario están colocados en la macrocélula C1 y en cada célula pequeña C2.

Los terminales 20 de usuario pueden conectarse tanto con la estación 11 base de radio como con las estaciones 12 base de radio. Los terminales 20 de usuario pueden usar la macrocélula C1 y las células pequeñas C2 al mismo tiempo por medio de CA o DC. Además, los terminales 20 de usuario pueden aplicar CA o DC usando una pluralidad de células (CC) (por ejemplo, cinco o menos CC o seis o más CC).

Entre los terminales 20 de usuario y la estación 11 base de radio, puede llevarse a cabo la comunicación usando una portadora de una banda de frecuencia relativamente baja (por ejemplo, 2 GHz) y un ancho de banda estrecho (denominada, por ejemplo, "portadora existente", "portadora de legado" y así sucesivamente). Mientras tanto, entre los terminales 20 de usuario y las estaciones 12 base de radio, puede usarse una portadora de una banda de frecuencia relativamente alta (por ejemplo, 3,5 GHz, 5 GHz y así sucesivamente) y un ancho de banda amplio, o puede usarse la misma portadora que la usada en la estación 11 base de radio. Obsérvese que la estructura de la banda de frecuencia para su uso en cada estación base de radio no está de ningún modo limitada a las mismas.

En este caso, puede emplearse una estructura en la que se establece una conexión por cable (por ejemplo, medios que cumplen con la CPRI (interfaz de radio pública común) tales como fibra óptica, la interfaz X2 y así

sucesivamente) o una conexión inalámbrica entre la estación 11 base de radio y la estación 12 base de radio (o entre dos estaciones 12 base de radio).

La estación 11 base de radio y las estaciones 12 base de radio están conectadas, cada una, con un aparato 30 de estación superior, y están conectadas con una red 40 principal mediante el aparato 30 de estación superior. Obsérvese que el aparato 30 de estación superior puede ser, por ejemplo, un aparato de pasarela de acceso, un controlador de red de radio (RNC), una entidad de gestión de la movilidad (MME) y así sucesivamente, pero no está de ningún modo limitado a los mismos. Además, cada estación 12 base de radio puede estar conectada con el aparato 30 de estación superior mediante la estación 11 base de radio.

Obsérvese que la estación 11 base de radio es una estación base de radio que tiene una cobertura relativamente amplia y puede denominarse "macroestación base", "nodo central", "eNB (eNodeB)", "punto de transmisión/recepción" y así sucesivamente. Además, las estaciones 12 base de radio son estaciones base de radio que tienen coberturas locales y pueden denominarse "estaciones base pequeñas", "microestaciones base", "picoestaciones base", "femtoestaciones base", "HeNB (eNodeB domésticos)", "RRH (cabezas de radio remotas)", "puntos de transmisión/recepción" y así sucesivamente. A continuación en el presente documento, las estaciones 11 y 12 base de radio se denominarán de manera colectiva "estaciones 10 base de radio", a menos que se especifique lo contrario.

Los terminales 20 de usuario son terminales para soportar diversos esquemas de comunicación tales como LTE, LTE-A y así sucesivamente, y pueden ser o bien terminales de comunicación móviles (estaciones móviles) o bien terminales de comunicación estacionarios (estaciones fijas).

En el sistema 1 de comunicación por radio, como esquemas de acceso de radio, se aplica acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) al enlace descendente y se aplica acceso múltiple por división de frecuencia de una única portadora (SC-FDMA) al enlace ascendente.

OFDMA es un esquema de comunicación de múltiples portadoras para realizar la comunicación dividiendo un ancho de banda de frecuencia en una pluralidad de anchos de banda de frecuencia estrechos (subportadoras) y mapeando datos a cada subportadora. SC-FDMA es un esquema de comunicación de una única portadora para mitigar la interferencia entre terminales dividiendo el ancho de banda de sistema en bandas formadas con uno o varios bloques de recursos continuos por cada terminal, y permitiendo que una pluralidad de terminales usen bandas mutuamente diferentes. Obsérvese que los esquemas de acceso de radio de enlace ascendente y de enlace descendente no se limitan a estas combinaciones, y pueden usarse otros esquemas de acceso de radio.

En el sistema 1 de comunicación por radio, un canal compartido de enlace descendente (PDSCH: canal compartido de enlace descendente físico), que se usa por cada terminal 20 de usuario de manera compartida, un canal de radiodifusión (PBCH: canal de radiodifusión físico), canales de control de L1/L2 de enlace descendente y así sucesivamente se usan como canales de enlace descendente. Se comunican datos de usuario, información de control de capa superior y SIB (bloques de información de sistema) en el PDSCH. Además, el MIB (bloque de información maestro) se comunica en el PBCH. Un canal de control compartido que notifica la presencia o ausencia de un canal de radiobúsqueda se mapea a un canal de control de L1/L2 de enlace descendente (por ejemplo, PDCCH), y los datos del canal de radiobúsqueda (PCH) se mapean al PDSCH. Se disponen por separado señales de referencia de enlace descendente, señales de referencia de enlace ascendente y señales de sincronización de enlace descendente físicas.

Los canales de control de L1/L2 de enlace descendente incluyen un PDCCH (canal de control de enlace descendente físico), un EPDCCH (canal de control de enlace descendente físico potenciado), un PCFICH (canal de indicador de formato de control físico), un PHICH (canal de indicador de ARQ híbrida físico) y así sucesivamente. Se comunica información de control de enlace descendente (DCI), incluyendo información de planificación de PDSCH y PUSCH, mediante el PDCCH. El número de símbolos de OFDM que van a usarse para el PDCCH se comunica mediante el PCFICH. La información de acuse de recibo de entrega de HARQ (petición de repetición automática híbrida) (también denominada, por ejemplo, "información de control de retransmisión", "HARQ-ACK", "ACK/NACK", etc.) en respuesta al PUSCH se transmite mediante el PHICH. El EPDCCH se somete a multiplexación por división de frecuencia con el PDSCH (canal de datos compartido de enlace descendente) y se usa para comunicar DCI y así sucesivamente, como el PDCCH.

En el sistema 1 de comunicación por radio, un canal compartido de enlace ascendente (PUSCH: canal compartido de enlace ascendente físico), que se usa por cada terminal 20 de usuario de manera compartida, un canal de control de enlace ascendente (PUCCH: canal de control de enlace ascendente físico), un canal de acceso aleatorio (PRACH: canal de acceso aleatorio físico) y así sucesivamente se usan como canales de enlace ascendente. Se comunican datos de usuario e información de control de capa superior mediante el PUSCH. Además, la información de calidad de radio de enlace descendente (CQI: indicador de calidad de canal), información de acuse de recibo de entrega y así sucesivamente se comunican mediante el PUCCH. Por medio del PRACH, se comunican preámbulos de acceso aleatorio para establecer conexiones con células.

En los sistemas 1 de comunicación por radio, la señal de referencia específica de célula (CRS: señal de referencia específica de célula), la señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS: señal de referencia de información de estado de canal), la señal de referencia de demodulación (DMRS: señal de referencia de demodulación), la señal de referencia de posicionamiento (PRS: señal de referencia de posicionamiento) y así sucesivamente se comunican como señales de referencia de enlace descendente. Además, en el sistema 1 de comunicación por radio, la señal de referencia de medición (SRS: señal de referencia de sondeo), la señal de referencia de demodulación (DMRS) y así sucesivamente se comunican como señales de referencia de enlace ascendente. Obsérvese que la DMRS puede denominarse "señal de referencia específica de terminal de usuario (señal de referencia específica de UE)". Además, las señales de referencia que van a comunicarse no están de ningún modo limitadas a las mismas.

(Estación base de radio)

La figura 12 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura global de una estación base de radio según una realización de la presente. Una estación 10 base de radio tiene una pluralidad de antenas 101 de transmisión/recepción, secciones 102 de amplificación, secciones 103 de transmisión/recepción, una sección 104 de procesamiento de señales de banda base, una sección 105 de procesamiento de llamadas y una interfaz 106 de trayecto de comunicación. Obsérvese que pueden proporcionarse una o más antenas 101 de transmisión/recepción, secciones 102 de amplificación y secciones 103 de transmisión/recepción.

Datos de usuario que van a transmitirse desde la estación 10 base de radio hasta un terminal 20 de usuario en el enlace descendente se introducen desde el aparato 30 de estación superior hasta la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, a través de la interfaz 106 de trayecto de comunicación.

En la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, se someten los datos de usuario a un procedimiento de capa de PDCP (protocolo de convergencia de datos en paquetes), división y acoplamiento de datos de usuario, procedimientos de transmisión de capa de RLC (control de enlace de radio) tales como control de retransmisión de RLC, control de retransmisión de MAC (control de acceso al medio) (por ejemplo, un procedimiento de transmisión de HARQ (petición de repetición automática híbrida), planificación, selección de formato de transporte, codificación de canal, un procedimiento de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y un procedimiento de precodificación, y se reenvía el resultado a cada sección 103 de transmisión/recepción. Además, también se someten señales de control de enlace descendente a procedimientos de transmisión, tales como codificación de canal y una transformada rápida de Fourier inversa, y se reenvían a cada sección 103 de transmisión/recepción.

Las señales de banda base que se precodifican y se emiten a partir de la sección 104 de procesamiento de señales de banda base para cada antena se convierten en una banda de radiofrecuencia en las secciones 103 de transmisión/recepción y después se transmiten. Las señales de radiofrecuencia que se han sometido a conversión de frecuencia en las secciones 103 de transmisión/recepción se amplifican en las secciones 102 de amplificación y se transmiten a partir de las antenas 101 de transmisión/recepción. Las secciones 103 de transmisión/recepción pueden estar constituidas por transmisores/receptores, circuitos de transmisión/recepción o aparatos de transmisión/recepción que pueden describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención. Obsérvese que una sección 103 de transmisión/recepción puede estar estructurada como una sección de transmisión/recepción en una entidad, o puede estar constituida por una sección de transmisión y una sección de recepción.

Mientras tanto, en cuanto a las señales de enlace ascendente, las señales de radiofrecuencia que se reciben en las antenas 101 de transmisión/recepción se amplifican, cada una, en las secciones 102 de amplificación. Las secciones 103 de transmisión/recepción reciben las señales de enlace ascendente amplificadas en las secciones 102 de amplificación. Las señales recibidas se convierten en la señal de banda base mediante conversión de frecuencia en las secciones 103 de transmisión/recepción y se emiten a la sección 104 de procesamiento de señales de banda base.

En la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, datos de usuario que están incluidos en las señales de enlace ascendente que se introducen se someten a un procedimiento de transformada rápida de Fourier (FFT), un procedimiento de transformada discreta de Fourier inversa (IDFT), decodificación con corrección de errores, un procedimiento de recepción de control de retransmisión de MAC y procedimientos de recepción de capa de RLC y de capa de PDCP, y se reenvían al aparato 30 de estación superior a través de la interfaz 106 de trayecto de comunicación. La sección 105 de procesamiento de llamadas realiza procesamiento de llamadas (tal como establecer y liberar canales de comunicación), gestiona el estado de las estaciones 10 base de radio y gestiona los recursos de radio.

La sección 106 de interfaz de trayecto de comunicación transmite y recibe señales hacia y desde el aparato 30 de estación superior a través de una interfaz predeterminada. Además, la interfaz 106 de trayecto de comunicación puede transmitir y recibir señales (señalización de retroceso) con otras estaciones 10 base de radio a través de una interfaz entre estaciones base (que es, por ejemplo, fibra óptica que cumple con la CPRI (interfaz de radio pública común), la interfaz X2, etc.).

Obsérvese que las secciones 103 de transmisión/recepción incluyen una sección de formación de haces analógica que está configurada para ser capaz de adoptar tanto un enfoque de múltiples haces como un enfoque de un único haz y que proporciona formación de haces analógica. Cuando se transmite una MRS específica de haz de DL, una señal de sincronización y/o un canal de radiobúsqueda en el enfoque de múltiples haces, se aplica barrido de haces, en el que se cambia el haz cada unidad de un símbolo o una pluralidad de símbolos consecutivos (barrido). La sección de formación de haces puede estar constituida por un circuito de formación de haces (por ejemplo, un dispositivo de desplazamiento de fase, un circuito de desplazamiento de fase, etc.) o un aparato de formación de haces (por ejemplo, un dispositivo de desplazamiento de fase) que puede describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención. Además, las antenas 101 de transmisión/recepción pueden estar constituidas, por ejemplo, por antenas de matriz.

La sección 103 de transmisión/recepción transmite MRS específicas de haz de DL, señales de sincronización, canales de radiodifusión, información de sistema (SIB) y así sucesivamente.

La figura 13 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional de una estación base de radio según una realización de la presente invención. Obsérvese que, aunque este ejemplo muestra principalmente bloques funcionales que se refieren a partes características de la presente realización, la estación 10 base de radio también tiene otros bloques funcionales que son necesarios para la comunicación por radio.

La sección 104 de procesamiento de señales de banda base tiene una sección 301 de control (planificador), una sección 302 de generación de señales de transmisión, una sección 303 de mapeo, una sección 304 de procesamiento de señales recibidas y una sección 305 de medición. Obsérvese que estas configuraciones sólo tienen que incluirse en la estación 10 base de radio, y algunas o la totalidad de estas configuraciones pueden no incluirse en la sección 104 de procesamiento de señales de banda base. La sección 104 de procesamiento de señales de banda base tiene funciones de formación de haces digital para proporcionar formación de haces digital.

La sección 301 de control (planificador) controla toda la estación 10 base de radio. La sección 301 de control puede estar constituida por un controlador, un circuito de control o aparato de control que puede describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección 301 de control controla, por ejemplo, la generación de señales por la sección 302 de generación de señales de transmisión (incluyendo señales correspondientes a MRS específicas de haz de DL, señales de sincronización, MIB, canal de radiobúsqueda, canal de radiodifusión, etc.), la asignación de señales por la sección 303 de mapeo y así sucesivamente. Además, la sección 301 de control controla los procedimientos de recepción de señales en la sección 304 de procesamiento de señales recibidas, las mediciones de señales en la sección 305 de medición, y así sucesivamente.

La sección 301 de control controla la planificación de información de sistema (SIB, MIB, etc.), señales de datos de enlace descendente que se transmiten en el PDSCH (incluyendo el PCH de mensaje de paso), y señales de control de enlace descendente que se transmiten en el PDCCH y/o el EPDCCH (que cubren, por ejemplo, la asignación de recursos, el canal de control compartido para notificar la presencia o ausencia de mensajes de radiobúsqueda, la señal para notificar el enfoque de múltiples haces o el enfoque de un único haz, y así sucesivamente).

La sección 301 de control controla la planificación de señales de sincronización (por ejemplo, PSS/SSS y/o similares) y señales de referencia de enlace descendente tales como CRS, CSI-RS, DMRS y MRS. La sección 301 de control planifica la información relacionada con medición de RRM que va a notificarse a terminales de usuario en modo inactivo.

En la situación de múltiples haces, puede añadirse la siguiente información como información sobre selección/reselección de célula. La información relacionada con selección de célula puede incluir información de recurso para transmisión y medición de MRS, información relacionada con conversión que se requiere en el procedimiento de convertir resultados de medición a nivel de haz en resultados de medición a nivel de célula, y así sucesivamente.

La información de recurso de MRS puede incluir al menos uno del ciclo de transmisión de MRS específicas de haz de DL en cada periodo de barrido, la duración de cada transmisión de MRS, la desviación de tiempo de transmisión de MRS, el recurso de frecuencia o la banda de frecuencia para medición de MRS, información relacionada con haz para MRS específicas de haz de DL y/o similares.

La información relacionada con la conversión puede incluir al menos uno de (1) el número de haces "N" que van a seleccionarse en la regla 1, (2) la propia regla para seleccionar N haces y/o el umbral en la regla 2, y (3) información sobre las funciones para convertir resultados de medición a nivel de haz en resultados de medición a nivel de célula (por ejemplo, los coeficientes de ponderación para su uso en el método de ponderación y/o similares). La información relacionada con conversión se incluye en los SIB y se notifica al terminal de usuario. Alternativamente, parte de la información relacionada con conversión puede estipularse en la norma, lo cual hace que la señalización

sea innecesaria, y el resto de la información puede incluirse en los SIB y señalizarse.

Además, en la situación de múltiples haces, la sección 401 de control puede añadir la siguiente información como información sobre reelección de célula en la misma frecuencia/diferentes frecuencias. La información sobre reelección de célula puede incluir información sobre los recursos para transmitir y medir MRS (por ejemplo, la banda de frecuencia, el periodo, etc.). Puede usarse una lista blanca o una lista negra de una manera complementaria para representar varios parámetros diferentes de una manera simplificada. La lista blanca puede indicar células en las que se adoptan múltiples haces (o un único haz). Alternativamente, la lista blanca puede indicar células en las que la neurología de MRS es la misma que en la célula actual.

Además, la sección 401 de control también planifica la información relacionada con medición de RRM para terminales de usuario en modo conectado. Se notifica información relacionada con medición de RRM desde la estación base hasta un terminal de usuario en modo conectado mediante señalización de RRC. En particular, debe añadirse información (lista de haces) relacionada con los haces en células que emplean funcionamiento de múltiples haces como información objetivo de medición que va a incluirse en información relacionada con medición de RRM. La información relacionada con haz (lista de haces) que va a añadirse puede incluir al menos uno de ID de haz, información sobre los recursos para mediciones de MRS específicas de haz y así sucesivamente.

Además, la sección 301 de control controla la planificación de señales de datos de enlace ascendente que se transmiten en el PUSCH, señales de control de enlace ascendente que se transmiten en el PUCCH y/o el PUSCH (por ejemplo, información de acuse de recibo de entrega), preámbulos de acceso aleatorio que se transmiten en el PRACH, señales de referencia de enlace ascendente y así sucesivamente.

La sección 301 de control puede ejercer un control de modo que se forman haces de transmisión y/o haces de recepción usando la formación de haces digital (por ejemplo, precodificación) por la sección 104 de procesamiento de señales de banda base y/o la formación de haces analógica (por ejemplo, rotación de fase) por las secciones 103 de transmisión/recepción.

Por ejemplo, si se aplica el enfoque de múltiples haces, la sección 301 de control puede ejercer un control de modo que, en subtramas (periodos de barrido) en las que se incluye una MRS específica de haz de DL, una señal de sincronización, un canal de radiodifusión y/o un canal de radiobúsqueda, a cada símbolo se le aplica una formación de haces diferente, y se transmite mientras se barre (véase la figura 2).

La sección 301 de control controla la transmisión de múltiples haces de MRS específicas de haz de DL, y recibe resultados de medición a nivel de célula y/o resultados de medición a nivel de haz a partir de terminales de usuario en modo inactivo o modo conectado. La selección de célula o reelección de célula se basa en los resultados de medición a nivel de célula y/o los resultados de medición a nivel de haz.

La sección 302 de generación de señales de transmisión genera señales de enlace descendente (señales de control de enlace descendente, señales de datos de enlace descendente, señales de referencia de enlace descendente y así sucesivamente) basándose en órdenes procedentes de la sección 301 de control, y emite estas señales a la sección 303 de mapeo. La sección 302 de generación de señales de transmisión puede estar constituida por un generador de señales, un circuito de generación de señales o aparato de generación de señales que puede describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

Por ejemplo, la sección 302 de generación de señales de transmisión genera asignaciones de DL, que notifican información de asignación de señales de enlace descendente, y concesiones de UL, que notifican información de asignación de señales de enlace ascendente, basándose en órdenes procedentes de la sección 301 de control. Además, las señales de datos de enlace descendente se someten al procedimiento de codificación, el procedimiento de modulación y así sucesivamente, usando tasas de codificación y esquemas de modulación que se determinan basándose, por ejemplo, en información de estado de canal (CSI) a partir de cada terminal 20 de usuario. Además, basándose en órdenes procedentes de la sección 301 de control, la sección 302 de generación de señales de transmisión genera una señal para notificar el enfoque de múltiples haces o el enfoque de un único haz, en el canal de control compartido en el que se incluye el MIB o información de sistema que es equivalente al MIB.

La sección 303 de mapeo mapea las señales de enlace descendente generadas en la sección 302 de generación de señales de transmisión a recursos de radio predeterminados basándose en órdenes procedentes de la sección 301 de control, y emite las mismas a las secciones 103 de transmisión/recepción. La sección 303 de mapeo puede estar constituida por un mapeador, un circuito de mapeo o aparato de mapeo que puede describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención. Por ejemplo, se mapean señales de sincronización y canales de radiodifusión a los mismos índices de símbolo en diferentes subtramas (primer ejemplo).

La sección 304 de procesamiento de señales recibidas realiza procedimientos de recepción (por ejemplo, desmapeo, demodulación, decodificación y así sucesivamente) de señales recibidas que se introducen a partir de las secciones 103 de transmisión/recepción. En este caso, las señales recibidas son, por ejemplo, señales de enlace ascendente transmitidas a partir de los terminales 20 de usuario (incluyendo resultados de medición a nivel de

célula, resultados de medición a nivel de haz, señales de control de enlace ascendente, señales de datos de enlace ascendente, señales de referencia de enlace ascendente, etc.). Para la sección 304 de procesamiento de señales recibidas, puede usarse un procesador de señales, un circuito de procesamiento de señales o aparato de procesamiento de señales que puede describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección 304 de procesamiento de señales recibidas emite la información decodificada adquirida mediante los procedimientos de recepción a la sección 301 de control. Por ejemplo, cuando se reciben resultados de medición a nivel de célula y/o resultados de medición a nivel de haz, la sección 304 de procesamiento de señales recibidas emite los mismos a la sección 301 de control. Por ejemplo, cuando se recibe un PUCCH que contiene un HARQ-ACK, la sección 304 de procesamiento de señales recibidas emite este HARQ-ACK a la sección 301 de control. Además, la sección 304 de procesamiento de señales recibidas emite las señales recibidas, las señales después de los procedimientos de recepción y así sucesivamente, a la sección 305 de medición.

La sección 305 de medición lleva a cabo mediciones con respecto a las señales recibidas. La sección 305 de medición puede estar constituida por un medidor, un circuito de medición o aparato de medición que puede describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

Cuando se reciben señales, la sección 305 de medición puede medir, por ejemplo, la potencia recibida (por ejemplo, RSRP (potencia recibida de señal de referencia)), la calidad recibida (por ejemplo, RSRQ (calidad recibida de señal de referencia)), SINR (relación señal-interferencia más ruido) y/o similares), estados de canal y así sucesivamente. Los resultados de medición pueden emitirse a la sección 301 de control.

(Terminal de usuario)

La figura 14 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura global de un terminal de usuario según una realización de la presente invención. Un terminal 20 de usuario tiene una pluralidad de antenas 201 de transmisión/recepción, secciones 202 de amplificación, secciones 203 de transmisión/recepción, una sección 204 de procesamiento de señales de banda base y una sección 205 de aplicación. Obsérvese que pueden proporcionarse una o más antenas 201 de transmisión/recepción, secciones 202 de amplificación y secciones 203 de transmisión/recepción.

Las señales de radiofrecuencia que se reciben en las antenas 201 de transmisión/recepción se amplifican en las secciones 202 de amplificación. Las secciones 203 de transmisión/recepción reciben las señales de enlace descendente amplificadas en las secciones 202 de amplificación. Las señales recibidas se someten a conversión de frecuencia y se convierten en la señal de banda base en las secciones 203 de transmisión/recepción y se emiten a la sección 204 de procesamiento de señales de banda base. Una sección 203 de transmisión/recepción puede estar constituida por un transmisor/receptor, un circuito de transmisión/recepción o aparato de transmisión/recepción que puede describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención. Obsérvese que una sección 203 de transmisión/recepción puede estar estructurada como una sección de transmisión/recepción en una entidad, o puede estar constituida por una sección de transmisión y una sección de recepción.

En la sección 204 de procesamiento de señales de banda base, la señal de banda base que se introduce se somete a un procedimiento de FFT, decodificación con corrección de errores, un procedimiento de recepción de control de retransmisión y así sucesivamente. Los datos de usuario de enlace descendente se reenvían a la sección 205 de aplicación. La sección 205 de aplicación realiza procedimientos relacionados con capas superiores por encima de la capa física y la capa de MAC, y así sucesivamente. Además, en los datos de enlace descendente, también se reenvía información de radiodifusión a la sección 205 de aplicación.

Mientras tanto, los datos de usuario de enlace ascendente se introducen desde la sección 205 de aplicación hasta la sección 204 de procesamiento de señales de banda base. La sección 204 de procesamiento de señales de banda base realiza un procedimiento de transmisión de control de retransmisión (por ejemplo, un procedimiento de transmisión de HARQ), codificación de canal, precodificación, un procedimiento de transformada discreta de Fourier (DFT), un procedimiento de IFFT y así sucesivamente, y el resultado se reenvía a la sección 203 de transmisión/recepción. Las señales de banda base que se emiten a partir de la sección 204 de procesamiento de señales de banda base se convierten en una banda de radiofrecuencia en las secciones 203 de transmisión/recepción y se transmiten. Las señales de radiofrecuencia que se someten a conversión de frecuencia en las secciones 203 de transmisión/recepción se amplifican en las secciones 202 de amplificación y se transmiten a partir de las antenas 201 de transmisión/recepción.

Obsérvese que las secciones 203 de transmisión/recepción pueden tener además una sección de formación de haces analógica que forma haces analógicos. La sección de formación de haces analógica puede estar constituida por un circuito de formación de haces analógica (por ejemplo, un dispositivo de desplazamiento de fase, un circuito de desplazamiento de fase, etc.) o un aparato de formación de haces analógica (por ejemplo, un dispositivo de desplazamiento de fase) que puede describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que

pertenece la presente invención. Además, las antenas 201 de transmisión/recepción pueden estar constituidas, por ejemplo, por antenas de matriz.

5 Las secciones 203 de transmisión/recepción reciben MRS específicas de haz de DL, señales de sincronización, canales de radiodifusión, información de sistema (SIB) y así sucesivamente.

10 La figura 15 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional de un terminal de usuario según una realización de la presente invención. Obsérvese que, aunque este ejemplo muestra principalmente bloques funcionales que se refieren a partes características de la presente realización, el terminal 20 de usuario también tiene otros bloques funcionales que son necesarios para la comunicación por radio.

15 La sección 204 de procesamiento de señales de banda base proporcionada en el terminal 20 de usuario tiene al menos una sección 401 de control, una sección 402 de generación de señales de transmisión, una sección 403 de mapeo, una sección 404 de procesamiento de señales recibidas y una sección 405 de medición. Obsérvese que estas configuraciones sólo tienen que incluirse en el terminal 20 de usuario, y algunas o la totalidad de estas configuraciones pueden no incluirse en la sección 204 de procesamiento de señales de banda base.

20 La sección 401 de control controla todo el terminal 20 de usuario. Para la sección 401 de control, puede usarse un controlador, un circuito de control o aparato de control que puede describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

25 La sección 401 de control, por ejemplo, controla la generación de señales en la sección 402 de generación de señales de transmisión, la asignación de señales por la sección 403 de mapeo, y así sucesivamente. Además, la sección 401 de control controla los procedimientos de recepción de señales en la sección 404 de procesamiento de señales recibidas, las mediciones de señales en la sección 405 de medición, y así sucesivamente.

30 La sección 401 de control adquiere las señales de control de enlace descendente (señales transmitidas en el PDCCH/EPDCCH) y señales de datos de enlace descendente (señales transmitidas en el PDSCH) transmitidas a partir de la estación 10 base de radio, a través de la sección 404 de procesamiento de señales recibidas. La sección 401 de control controla la generación de señales de control de enlace ascendente (por ejemplo, información de acuse de recibo de entrega y así sucesivamente) y/o señales de datos de enlace ascendente basándose en los resultados de decidir si el control de retransmisión es necesario o no para las señales de control de enlace descendente y/o señales de datos de enlace descendente, y así sucesivamente.

35 La sección 401 de control puede ejercer un control de modo que se forman haces de transmisión y/o haces de recepción usando la BF digital (por ejemplo, precodificación) por la sección 204 de procesamiento de señales de banda base y/o la BF analógica (por ejemplo, rotación de fase) por las secciones 203 de transmisión/recepción.

40 Por ejemplo, la sección 401 de control recibe al menos un haz que está dirigido al terminal objeto, de una pluralidad de haces transmitidos en un periodo de tiempo predeterminado (por ejemplo, un periodo de barrido).

45 La sección 401 de control ejerce un control de modo que el procedimiento de recepción se realiza suponiendo que una señal de sincronización y un canal de radiodifusión, a los que se les aplica el mismo haz (patrón de haces), se asignan a los mismos campos en diferentes intervalos de tiempo de transmisión.

50 Además, la sección 401 de control puede controlar la operación de recepción de modo que el canal de radiobúsqueda se recibe monitorizando los recursos que se determinan según el resultado de detección de la señal de sincronización y/o el canal de radiodifusión recibido a partir de la estación base de radio antes de transmitirse el preámbulo de acceso aleatorio.

55 La sección 402 de generación de señales de transmisión genera señales de enlace ascendente (señales de control de enlace ascendente, señales de datos de enlace ascendente, señales de referencia de enlace ascendente y así sucesivamente) basándose en órdenes procedentes de la sección 401 de control, y emite estas señales a la sección 403 de mapeo. La sección 402 de generación de señales de transmisión puede estar constituida por un generador de señales, un circuito de generación de señales o aparato de generación de señales que puede describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

60 Por ejemplo, la sección 402 de generación de señales de transmisión genera señales de control de enlace ascendente relacionadas con información de acuse de recibo de entrega, información de estado de canal (CSI) y así sucesivamente, basándose en órdenes procedentes de la sección 401 de control. Además, la sección 402 de generación de señales de transmisión genera señales de datos de enlace ascendente basándose en órdenes procedentes de la sección 401 de control. Por ejemplo, cuando se incluye una concesión de UL en una señal de control de enlace descendente que se notifica a partir de la estación 10 base de radio, la sección 401 de control ordena a la sección 402 de generación de señales de transmisión que genere una señal de datos de enlace ascendente.

65

La sección 403 de mapeo mapea las señales de enlace ascendente generadas en la sección 402 de generación de señales de transmisión a recursos de radio basándose en órdenes procedentes de la sección 401 de control, y emite el resultado a las secciones 203 de transmisión/recepción. La sección 403 de mapeo puede estar constituida por un mapeador, un circuito de mapeo o aparato de mapeo que puede describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección 404 de procesamiento de señales recibidas realiza procedimientos de recepción (por ejemplo, desmapeo, demodulación, decodificación y así sucesivamente) de señales recibidas que se introducen a partir de las secciones 203 de transmisión/recepción. En este caso, las señales recibidas incluyen, por ejemplo, señales de enlace descendente (señales de control de enlace descendente, señales de datos de enlace descendente, señales de referencia de enlace descendente y así sucesivamente) que se transmiten a partir de la estación 10 base de radio. La sección 404 de procesamiento de señales recibidas puede estar constituida por un procesador de señales, un circuito de procesamiento de señales o aparato de procesamiento de señales que puede describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención. Además, la sección 404 de procesamiento de señales recibidas puede constituir la sección de recepción según la presente invención.

Basándose en órdenes procedentes de la sección 401 de control, la sección 404 de procesamiento de señales recibidas recibe las MRS específicas de haz de DL, señales de sincronización y canales de radiodifusión que transmite la estación base de radio mediante aplicación de formación de haces. En particular, la sección 404 de procesamiento de señales recibidas recibe las MRS específicas de haz de DL transmitidas mediante transmisión de múltiples haces a partir de células que emplean funcionamiento de múltiples haces (véase la figura 2).

Además, la sección 404 de procesamiento de señales recibidas también puede recibir un mensaje de radiobúsqueda (PCH) y el canal de control compartido que lo planifica, en diferentes símbolos o diferentes subtramas, basándose en órdenes procedentes de la sección 401 de control.

La sección 404 de procesamiento de señales recibidas emite la información decodificada, adquirida mediante los procedimientos de recepción, a la sección 401 de control. La sección 404 de procesamiento de señales recibidas emite, por ejemplo, información de radiodifusión, información de sistema, señalización de RRC, DCI y así sucesivamente, a la sección 401 de control. Además, la sección 404 de procesamiento de señales recibidas emite las señales recibidas, las señales después de los procedimientos de recepción y así sucesivamente, a la sección 405 de medición.

La sección 405 de medición lleva a cabo mediciones con respecto a las señales recibidas. Por ejemplo, la sección 405 de medición realiza mediciones usando la RS de formación de haces transmitida a partir de la estación 10 base de radio. La sección 405 de medición puede estar constituida por un medidor, un circuito de medición o aparato de medición que puede describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección 405 de medición puede medir, por ejemplo, la potencia recibida (por ejemplo, RSRP), la calidad recibida (por ejemplo, RSRQ, SINR recibida), los estados de canal y así sucesivamente de las señales recibidas. Los resultados de medición pueden emitirse a la sección 401 de control.

La sección 405 de medición implementa uno de los modelos de medición que se han mostrado con la primera realización a la cuarta realización. La sección 405 de medición obtiene resultados de medición (por ejemplo, resultados de medición a nivel de haz, resultados de medición de haces individuales y así sucesivamente) con respecto a uno o más haces basándose en señales recibidas predeterminadas (por ejemplo, MRS específicas de haz de DL). La sección 405 de medición tiene una sección 51 (o 52 ó 53) de conversión a nivel de célula que convierte resultados de medición referentes a haces en un resultado de medición a nivel de célula, un filtro 21 (o 22) de L1 que aplica filtrado de capa 1, un filtro 31 (o 32 ó 33) de L3 que aplica filtrado de capa 3, y una sección 41 de evaluación que evalúa si un resultado de medición a nivel de haz y un resultado de medición a nivel de célula satisfacen la norma de notificación.

Por ejemplo, la sección 405 de medición adquiere un resultado de medición a nivel de célula usando resultados de medición referentes a uno o más haces antes de aplicarse filtrado de capa 1 (primera realización). Además, la sección 405 de medición adquiere un resultado de medición a nivel de célula usando resultados de medición referentes a uno o más haces después de aplicarse filtrado de capa 1 y antes de aplicarse filtrado de capa 3 (segunda realización).

Además, la sección 405 de medición también puede adquirir un resultado de medición a nivel de célula usando resultados de medición referentes a uno o más haces después de aplicarse filtrado de capa 3 (tercera realización). Además, la sección 405 de medición también puede adquirir un resultado de medición a nivel de célula usando resultados de medición referentes a uno o más haces obtenidos basándose en señales predeterminadas detectadas durante un periodo de tiempo predeterminado (cuarta realización).

Obsérvese que la sección 401 de control controla la sección 302 de generación de señales de transmisión y la

sección 303 de mapeo para transmitir los resultados de medición a nivel de célula y/o los resultados de medición a nivel de haz emitidos a partir de la sección 41 de evaluación.

(Estructura de hardware)

5 Obsérvese que los diagramas de bloques que se han usado para describir las realizaciones anteriores muestran bloques en unidades funcionales. Estos bloques funcionales (componentes) pueden implementarse en combinaciones arbitrarias de hardware y/o software. Además, los medios para implementar cada bloque funcional no están particularmente limitados. Es decir, cada bloque funcional puede realizarse por un aparato que está agregado
10 de manera física y/o lógica, o puede realizarse conectando directa y/o indirectamente dos o más aparatos independientes de manera física y/o lógica (mediante cables o de manera inalámbrica, por ejemplo) y usando estos múltiples aparatos.

15 Por ejemplo, la estación base de radio, los terminales de usuario y así sucesivamente según realizaciones de la presente invención pueden funcionar como un ordenador que ejecuta los procedimientos del método de comunicación por radio de la presente invención. La figura 16 es un diagrama para mostrar un ejemplo de estructura de hardware de una estación base de radio y un terminal de usuario según una realización de la presente invención. Desde el punto de vista físico, las estaciones 10 base de radio y los terminales 20 de usuario anteriormente descritos pueden estar formados como un aparato informático que incluye un procesador 1001, una memoria 1002,
20 un almacenamiento 1003, aparato 1004 de comunicación, aparato 1005 de entrada, aparato 1006 de salida y un bus 1007.

25 Obsérvese que, en la siguiente descripción, el término “aparato” puede sustituirse por “circuito”, “dispositivo”, “unidad” y así sucesivamente. Obsérvese que la estructura de hardware de una estación 10 base de radio y un terminal 20 de usuario puede estar diseñada para incluir uno o más de cada aparato mostrado en los dibujos o puede estar diseñada para no incluir parte de los aparatos.

30 Por ejemplo, aunque sólo se muestra un procesador 1001, puede proporcionarse una pluralidad de procesadores. Además, pueden implementarse procedimientos con un procesador, o pueden implementarse procedimientos en secuencia, o de diferentes maneras, en dos o más procesadores. Obsérvese que el procesador 1001 puede implementarse con uno o más chips.

35 Cada función de la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario se implementa leyendo software (programa) predeterminado en hardware, tal como el procesador 1001 y la memoria 1002, y controlando los cálculos en el procesador 1001, la comunicación en el aparato 1004 de comunicación, y la lectura y/o escritura de datos en la memoria 1002 y el almacenamiento 1003.

40 El procesador 1001 puede controlar todo el ordenador, por ejemplo, ejecutando un sistema operativo. El procesador 1001 puede estar configurado con una unidad central de procesamiento (CPU), que incluye interfaces con aparatos periféricos, aparatos de control, aparatos informáticos, un registro y así sucesivamente. Por ejemplo, la sección 104 (204) de procesamiento de señales de banda base, la sección 105 de procesamiento de llamadas y así sucesivamente anteriormente descritas pueden implementarse mediante el procesador 1001.

45 Además, el procesador 1001 lee programas (códigos de programa), módulos de software o datos, a partir del almacenamiento 1003 y/o el aparato 1004 de comunicación, en la memoria 1002, y ejecuta diversos procedimientos según los mismos. En cuanto a los programas, pueden usarse programas para permitir que los ordenadores ejecuten al menos parte de las operaciones de las realizaciones anteriormente descritas. Por ejemplo, la sección 401 de control de los terminales 20 de usuario puede implementarse mediante programas de control que están almacenados en la memoria 1002 y que funcionan en el procesador 1001, y otros bloques funcionales pueden
50 implementarse de manera similar.

55 La memoria 1002 es un medio de grabación legible por ordenador y puede estar constituida, por ejemplo, por al menos una de una ROM (memoria de sólo lectura), una EPROM (ROM programable y borrrable), una EEPROM (EPROM eléctrica), una RAM (memoria de acceso aleatorio) y/u otros medios de almacenamiento apropiados. La memoria 1002 puede denominarse “registro”, “memoria caché”, “memoria principal” (aparato de almacenamiento principal) y así sucesivamente. La memoria 1002 puede almacenar programas ejecutables (códigos de programa), módulos de software y/o similares para implementar los métodos de comunicación por radio según realizaciones de la presente invención.

60 El almacenamiento 1003 es un medio de grabación legible por ordenador y puede estar constituido, por ejemplo, por al menos uno de un disco flexible, un disco Floppy (marca registrada), un disco optomagnético (por ejemplo, un disco compacto (CD-ROM (ROM de disco compacto) y así sucesivamente), un disco versátil digital, un disco Blu-ray (marca registrada)), un disco extraíble, una unidad de disco duro, una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, una tarjeta, un pincho, una memoria USB, etc.), una cinta magnética, una base de datos, un servidor y/u otros medios de almacenamiento apropiados. El almacenamiento 1003 puede denominarse “aparato de almacenamiento secundario”.
65

El aparato 1004 de comunicación es hardware (dispositivo de transmisión/recepción) para permitir la comunicación entre ordenadores usando redes cableadas y/o inalámbricas, y puede denominarse, por ejemplo, “dispositivo de red”, “controlador de red”, “tarjeta de red”, “módulo de comunicación” y así sucesivamente. El aparato 1004 de comunicación puede estar configurado para incluir un conmutador de alta frecuencia, un duplexor, un filtro, un sintetizador de frecuencia y así sucesivamente con el fin de realizar, por ejemplo, duplexación por división de frecuencia (FDD) y/o duplexación por división de tiempo (TDD). Por ejemplo, las antenas 101 (201) de transmisión/recepción, las secciones 102 (202) de amplificación, las secciones 103 (203) de transmisión/recepción, la interfaz 106 de trayecto de comunicación y así sucesivamente anteriormente descritas pueden implementarse mediante el aparato 1004 de comunicación.

El aparato 1005 de entrada es un dispositivo de entrada para recibir entrada a partir del exterior (por ejemplo, un teclado, un ratón, un micrófono, un conmutador, un botón, un sensor y así sucesivamente). El aparato 1006 de salida es un dispositivo de salida para permitir enviar una salida al exterior (por ejemplo, un elemento de visualización, un altavoz, una lámpara de LED (diodo de emisión de luz) y así sucesivamente). Obsérvese que el aparato 1005 de entrada y el aparato 1006 de salida pueden proporcionarse en una estructura integrada (por ejemplo, un panel táctil).

Además, estos aparatos, incluyendo el procesador 1001, la memoria 1002 y así sucesivamente, están conectados mediante el bus 1007 para comunicar información. El bus 1007 puede estar formado con un único bus o puede estar formado con buses que varían entre aparatos.

Además, la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario pueden estar estructurados para incluir hardware tal como un microprocesador, un procesador de señales digitales (DSP), un ASIC (circuito integrado específico de aplicación), un PLD (dispositivo lógico programable), una FPGA (matriz de puertas programables en el campo) y así sucesivamente, y parte o la totalidad de los bloques funcionales pueden implementarse mediante el hardware. Por ejemplo, el procesador 1001 puede implementarse con al menos uno de estos elementos de hardware.

(Variaciones)

Obsérvese que la terminología usada en esta memoria descriptiva y la terminología que se necesita para entender esta memoria descriptiva puede sustituirse por otros términos que transmiten significados iguales o similares. Por ejemplo, pueden sustituirse “canales” y/o “símbolos” por “señales (o “señalización”)”. Además, las “señales” pueden ser “mensajes”. Una señal de referencia puede abreviarse como “RS”, y puede denominarse “piloto”, “señal piloto” y así sucesivamente, dependiendo de qué norma se aplique. Además, una “portadora componente (CC)” puede denominarse “célula”, “portadora de frecuencia”, “frecuencia portadora” y así sucesivamente.

Además, una trama de radio puede estar compuesta por uno o más periodos (tramas) en el dominio de tiempo. Cada uno de uno o más periodos (tramas) que constituyen una trama de radio puede denominarse “subtrama”. Además, una subtrama puede estar compuesta por una o más ranuras en el dominio de tiempo. Una subtrama puede ser una duración de tiempo fija (por ejemplo, un ms) que no depende de la neurología.

Además, una ranura puede estar compuesta por uno o más símbolos en el dominio de tiempo (símbolos de OFDM (multiplexación por división de frecuencia ortogonal), símbolos de SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de una única portadora), y así sucesivamente). Además, una ranura puede ser una unidad de tiempo basada en neurología. Además, una ranura puede incluir una pluralidad de minirranuras. Cada minirranura puede consistir en uno o más símbolos en el dominio de tiempo. Además, una minirranura puede denominarse “subranura”.

Una trama de radio, una subtrama, una ranura, una minirranura y un símbolo representan todos ellos la unidad de tiempo en la comunicación de señales. Una trama de radio, una subtrama, una ranura, una minirranura y un símbolo pueden denominarse, cada uno, mediante otros nombres aplicables. Por ejemplo, una subtrama puede denominarse “intervalo de tiempo de transmisión (TTI)”, o una pluralidad de subtramas consecutivas pueden denominarse “TTI”, o una ranura o minirranura puede denominarse “TTI”. Es decir, una subtrama y/o un TTI pueden ser una subtrama (un ms) en LTE existente, pueden ser un periodo más corto que un ms (por ejemplo, de uno a trece símbolos) o pueden ser un periodo de tiempo más largo que un ms. Obsérvese que la unidad para representar el TTI puede denominarse “ranura”, “minirranura” y así sucesivamente, en vez de “subtrama”.

En este caso, un TTI se refiere a la unidad de tiempo mínima de planificación en comunicación por radio, por ejemplo. Por ejemplo, en sistemas de LTE, una estación base de radio planifica los recursos de radio (tales como el ancho de banda de frecuencia y la potencia de transmisión que pueden usarse en cada terminal de usuario) que van a asignarse a cada terminal de usuario en unidades de TTI. Obsérvese que la definición de TTI no se limita a esto.

El TTI puede ser la unidad de tiempo de transmisión de paquetes de datos codificados por canal (bloques de transporte), bloques de código y/o palabras de código, o puede ser la unidad de procesamiento en planificación, adaptación de enlace y así sucesivamente. Obsérvese que, cuando se facilita un TTI, el intervalo de tiempo (por ejemplo, el número de símbolos) en el que se mapean realmente bloques de transporte, bloques de código y/o

palabras de código puede ser más corto que el TTI.

5 Obsérvese que, cuando una ranura o una minirranura se denomina "TTI", uno o más TTI (es decir, una o más ranuras o una o más minirranuras) pueden ser la unidad de tiempo mínima de planificación. Además, puede controlarse el número de ranuras (el número de minirranuras) para constituir esta unidad de tiempo mínima de planificación.

10 Un TTI que tiene una duración de tiempo de un ms puede denominarse "TTI normal (TTI en LTE ver. 8 a 12)", "TTI largo", "subtrama normal", "subtrama larga", y así sucesivamente. Un TTI que es más corto que un TTI normal puede denominarse "TTI acortado", "TTI corto", "TTI parcial" (o "TTI fraccional"), "subtrama acortada", "subtrama corta", "minirranura", "subranura" y así sucesivamente.

15 Obsérvese que un TTI largo (por ejemplo, un TTI normal, una subtrama, etc.) puede sustituirse por un TTI que tiene una duración de tiempo que supera un ms, y un TTI corto (por ejemplo, un TTI acortado) puede sustituirse por un TTI que tiene una longitud de TTI menor que la longitud de TTI de un TTI largo y no menor de un ms.

20 Un bloque de recursos (RB) es la unidad de asignación de recursos en el dominio de tiempo y el dominio de frecuencia, y puede incluir una o una pluralidad de subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia. Además, un RB puede incluir uno o más símbolos en el dominio de tiempo, y puede tener una longitud de una ranura, una minirranura, una subtrama o un TTI. Un TTI y una subtrama pueden estar compuestos, cada uno, por uno o más bloques de recursos. Obsérvese que uno o más RB pueden denominarse "bloque de recursos físico (PRB: RB físico)", "grupo de subportadoras (SCG: grupo de subportadoras)", "grupo de elementos de recursos (REG)", "par de PRB", "par de RB" y así sucesivamente.

25 Además, un bloque de recursos puede estar compuesto por uno o más elementos de recursos (RE). Por ejemplo, un RE puede ser un campo de recurso de radio de una subportadora y un símbolo.

30 Obsérvese que las estructuras de tramas de radio, subtramas, ranuras, minirranuras, símbolos y así sucesivamente descritas anteriormente son simplemente ejemplos. Por ejemplo, las configuraciones referentes al número de subtramas incluidas en una trama de radio, el número de ranuras incluidas en una subtrama, el número de minirranuras incluidas en una ranura, el número de símbolos y RB incluidos en una ranura o una minirranura, el número de subportadoras incluidas en un RB, el número de símbolos en un TTI, la duración de símbolo, la longitud de prefijos cíclicos (CP) y así sucesivamente pueden cambiarse de diversas maneras.

35 Además, la información y los parámetros descritos en esta memoria descriptiva pueden representarse en valores absolutos o en valores relativos con respecto a valores predeterminados, o pueden representarse en otros formatos de información. Por ejemplo, pueden especificarse recursos de radio mediante índices predeterminados. Además, pueden usarse ecuaciones para usar estos parámetros y así sucesivamente, aparte de las divulgadas explícitamente en esta memoria descriptiva.

40 Los nombres usados para parámetros y así sucesivamente en esta memoria descriptiva no son limitativos en ningún sentido. Por ejemplo, dado que diversos canales (PUCCH (canal de control de enlace ascendente físico), PDCCH (canal de control de enlace descendente físico) y así sucesivamente) y elementos de información pueden identificarse mediante cualquier nombre adecuado, los diversos nombres asignados a estos canales individuales y elementos de información no son limitativos en ningún sentido.

50 La información, señales y/u otros descritos en esta memoria descriptiva pueden representarse usando una variedad de tecnologías diferentes. Por ejemplo, datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips, a todos los cuales puede hacerse referencia a lo largo de la descripción contenida en el presente documento, pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, campos ópticos o fotones, o cualquier combinación de los mismos.

55 Además, puede emitirse información, señales y así sucesivamente desde capas superiores hasta capas inferiores y/o desde capas inferiores hasta capas superiores. Puede introducirse y emitirse información, señales y así sucesivamente mediante una pluralidad de nodos de red.

60 La información, señales y así sucesivamente que se introduce puede transmitirse a otros aparatos. La información, señales y así sucesivamente que va a introducirse y/o emitirse puede sobrescribirse, actualizarse o adjuntarse. La información, señales y así sucesivamente que se emite puede eliminarse. La información, señales y así sucesivamente que se introduce puede transmitirse a otros aparatos.

65 La notificación de información no se limita de ningún modo a los ejemplos/realizaciones descritos en esta memoria descriptiva y también pueden usarse otros métodos. Por ejemplo, la notificación de información puede implementarse usando señalización de capa física (por ejemplo, información de control de enlace descendente (DCI), información de control de enlace ascendente (UCI), señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC (control de recursos de radio), información de radiodifusión (el bloque de información maestro (MIB),

bloques de información de sistema (SIB) y así sucesivamente), señalización de MAC (control de acceso al medio) y así sucesivamente) y otras señales y/o combinaciones de las mismas.

Obsérvese que la señalización de capa física puede denominarse “información de control de L1/L2 (capa 1/capa 2) (señales de control de L1/L2)”, “información de control de L1 (señal de control de L1)” y así sucesivamente. Además, la señalización de RRC puede denominarse “mensajes de RRC”, y puede ser, por ejemplo, un mensaje de establecimiento de conexión de RRC, mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, y así sucesivamente. Además, la señalización de MAC puede notificarse usando, por ejemplo, elementos de control de MAC (CE (elementos de control) de MAC).

Además, la notificación de información predeterminada (por ejemplo, notificación de información de tipo “se cumple X”) no tiene que enviarse necesariamente de manera explícita, y puede enviarse de manera implícita (por ejemplo, al no notificar este elemento de información).

Pueden realizarse decisiones en valores representados por un bit (0 ó 1), pueden realizarse en valores Booleanos que representan verdadero o falso, o pueden realizarse comparando valores numéricos (por ejemplo, comparación con un valor predeterminado).

El software, ya se denomine “software”, “firmware”, “middleware”, “microcódigo” o “lenguaje de descripción de hardware” o denominado mediante otros nombres, debe interpretarse de manera amplia como que significa instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, códigos de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, archivos ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones y así sucesivamente.

Además, pueden transmitirse y recibirse software, comandos, información y así sucesivamente mediante medios de comunicación. Por ejemplo, cuando se transmite software a partir de un sitio web, un servidor u otras fuentes remotas usando tecnologías cableadas (cables coaxiales, cables de fibra óptica, cables de par trenzado, líneas de abonado digital (DSL) y así sucesivamente) y/o tecnologías inalámbricas (radiación de infrarrojos, microondas y así sucesivamente), estas tecnologías cableadas y/o tecnologías inalámbricas también están incluidas en la definición de medios de comunicación.

Los términos “sistema” y “red” tal como se usan en el presente documento se usan de manera intercambiable.

Tal como se usan en el presente documento, los términos “estación base (BS)”, “estación base de radio”, “eNB”, “célula”, “sector”, “grupo de células”, “portadora” y “portadora componente” pueden usarse de manera intercambiable. Una estación base puede denominarse “estación fija”, “nodo B”, “eNodoB (eNB)”, “punto de acceso”, “punto de transmisión/recepción (TRP)”, “punto de transmisión”, “punto de recepción”, “femtocélula”, “célula pequeña” y términos similares.

Una estación base puede albergar una o más (por ejemplo, tres) células (también denominadas “sectores”). Cuando una estación base alberga una pluralidad de células, toda el área de cobertura de la estación base puede dividirse en múltiples áreas más pequeñas, y cada área más pequeña puede proporcionar servicios de comunicación a través de subsistemas de estación base (por ejemplo, estaciones base pequeñas de interior (RRH: cabezas de radio remotas)). El término “célula” o “sector” se refiere a parte o la totalidad del área de cobertura de una estación base y/o un subsistema de estación base que proporciona servicios de comunicación dentro de esta cobertura.

Tal como se usan en el presente documento, los términos “estación móvil (MS)” “terminal de usuario”, “equipo de usuario (UE)” y “terminal” pueden usarse de manera intercambiable. Una estación base puede denominarse “estación fija”, “nodoB”, “eNodoB (eNB)”, “punto de acceso”, “punto de transmisión”, “punto de recepción”, “femtocélula”, “célula pequeña” y así sucesivamente.

Una estación móvil puede denominarse, por un experto en la técnica, “estación de abonado”, “unidad móvil”, “unidad de abonado”, “unidad inalámbrica”, “unidad remota”, “dispositivo móvil”, “dispositivo inalámbrico”, “dispositivo de comunicación inalámbrico”, “dispositivo remoto”, “estación de abonado móvil”, “terminal de acceso”, “terminal móvil”, “terminal inalámbrico”, “terminal remoto”, “teléfono”, “agente de usuario”, “cliente móvil”, “cliente” o algún otro término adecuado.

Además, las estaciones base de radio en esta memoria descriptiva pueden interpretarse como terminales de usuario. Por ejemplo, cada aspecto/realización de la presente invención puede aplicarse a una configuración en la que la comunicación entre una estación base de radio y un terminal de usuario se sustituye por comunicación entre una pluralidad de terminales de usuario (D2D: de dispositivo a dispositivo). En este caso, los terminales de usuario pueden tener las funciones de las estaciones base de radio descritas anteriormente. Además, términos tales como “enlace ascendente” y “enlace descendente” pueden interpretarse como “lateral”. Por ejemplo, un canal de enlace ascendente puede interpretarse como un canal lateral.

Asimismo, los terminales de usuario en esta memoria descriptiva pueden interpretarse como estaciones base de

radio. En este caso, las estaciones base de radio pueden tener las funciones de los terminales de usuario descritos anteriormente.

Determinadas acciones que se ha descrito en esta memoria descriptiva que se realizan por la estación base pueden realizarse, en algunos casos, por nodos superiores. En una red compuesta por uno o más nodos de red con estaciones base, queda claro que diversas operaciones que se realizan para comunicarse con terminales pueden realizarse por estaciones base, uno o más nodos de red (por ejemplo, MME (entidades de gestión de la movilidad), S-GW (pasarelas que dan servicio), y así sucesivamente pueden ser posibles, pero esto no es limitativo) distintos de estaciones base, o combinaciones de los mismos.

Los ejemplos/realizaciones ilustrados en esta memoria descriptiva pueden usarse de manera individual o en combinaciones, que pueden conmutarse dependiendo del modo de implementación. El orden de procedimientos, secuencias, diagramas de flujo y así sucesivamente que se han usado para describir los ejemplos/realizaciones en el presente documento puede reordenarse siempre que no surjan incoherencias. Por ejemplo, aunque se han ilustrado diversos métodos en esta memoria descriptiva con diversos componentes de etapas en órdenes a modo de ejemplo, los órdenes específicos que se ilustran en el presente documento no son de ningún modo limitativos.

Los ejemplos/realizaciones ilustrados en esta memoria descriptiva pueden aplicarse a LTE (evolución a largo plazo), LTE-A (LTE avanzada), LTE-B (más allá de LTE), SUPER 3G, IMT avanzada, 4G (sistema de comunicación móvil de 4ª generación), 5G (sistema de comunicación móvil de 5ª generación), FRA (acceso de radio futuro), nueva RAT (tecnología de acceso de radio), NR (nueva radio), NX (nuevo acceso de radio), FX (acceso de radio de futura generación), GSM (marca registrada) (sistema global para comunicaciones móviles), CDMA 2000, UMB (banda ancha ultramóvil), IEEE 802.11 (Wi-Fi (marca registrada)), IEEE 802.16 (WiMAX (marca registrada)), IEEE 802.20, UWB (banda ultraancha), Bluetooth (marca registrada), sistemas que usan otros sistemas adecuados y/o sistemas de nueva generación que se potencian basándose en los mismos.

La expresión “basándose en” tal como se usa en esta memoria descriptiva no significa “basándose únicamente en”, a menos que se especifique lo contrario. Dicho de otro modo, la expresión “basándose en” significa tanto “basándose únicamente en” como “basándose al menos en”.

La referencia a elementos con designaciones tales como “primero”, “segundo” y así sucesivamente tal como se usa en el presente documento no limita de manera general el número/cantidad u orden de estos elementos. Estas designaciones se usan únicamente por conveniencia, como método para distinguir entre dos o más elementos. Por tanto, la referencia al primer y segundo elementos no implica que sólo puedan emplearse dos elementos, o que el primer elemento deba preceder al segundo elemento de alguna manera.

Los términos “evaluar” y “determinar” tal como se usan en el presente documento pueden abarcar una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, puede interpretarse que “evaluar” y “determinar”, tal como se usa en el presente documento, significa realizar evaluaciones y determinaciones relacionadas con cálculo, computación, procesamiento, derivación, investigación, consulta (por ejemplo, búsqueda en una tabla, una base de datos o alguna otra estructura de datos), determinación y así sucesivamente. Además, puede interpretarse que “evaluar” y “determinar”, tal como se usa en el presente documento, significa realizar evaluaciones y determinaciones relacionadas con la recepción (por ejemplo, recepción de información), transmisión (por ejemplo, transmisión de información), introducción, emisión, acceso (por ejemplo, acceso a datos en una memoria) y así sucesivamente. Además, puede interpretarse que “evaluar” y “determinar”, tal como se usa en el presente documento, significa realizar evaluaciones y determinaciones relacionadas con la resolución, selección, elección, establecimiento, comparación y así sucesivamente. Dicho de otro modo, puede interpretarse que “evaluar” y “determinar”, tal como se usa en el presente documento, significa realizar evaluaciones y determinaciones relacionadas con alguna acción.

Tal como se usan en el presente documento, los términos “conectado” y “acoplado”, o cualquier variación de estos términos, significan todas las conexiones o acoplamientos directos o indirectos entre dos o más elementos, y pueden incluir la presencia de uno o más elementos intermedios entre dos elementos que están “conectados” o “acoplados” entre sí. El acoplamiento o la conexión entre los elementos pueden ser físicos, lógicos o una combinación de los mismos. Por ejemplo, la “conexión” puede interpretarse como “acceso”. Tal como se usa en el presente documento, puede considerarse que dos elementos están “conectados” o “acoplados” entre sí usando uno o más hilos eléctricos, cables y/o conexiones eléctricas impresas, y, como varios ejemplos no limitativos y no inclusivos, usando energía electromagnética, tal como energía electromagnética que tiene longitudes de onda en las regiones de radiofrecuencia, microondas y óptica (tanto visible como invisible).

Cuando se usan términos tales como “incluir”, “comprender” y variaciones de los mismos en esta memoria descriptiva o en las reivindicaciones, se pretende que estos términos sean inclusivos, de una manera similar al modo en que se usa el término “proporcionar”. Además, se pretende que el término “o”, tal como se usa en esta memoria descriptiva o en las reivindicaciones, no sea una disyunción exclusiva.

La expresión “A y B son diferentes” tal como se usa en la presente memoria descriptiva o las reivindicaciones puede indicar que A y B son mutuamente diferentes.

5 Ahora, aunque anteriormente se ha descrito en detalle la presente invención, debe resultar evidente para un experto en la técnica que la presente invención no se limita de ningún modo a las realizaciones descritas en el presente documento. La presente invención puede implementarse con diversas correcciones y en diversas modificaciones, sin alejarse del alcance de la presente invención definido por las menciones de las reivindicaciones. Por consiguiente, la descripción en el presente documento se proporciona únicamente con el propósito de explicar ejemplos, y no debe interpretarse de ningún modo que limite la presente invención de ninguna manera.

REIVINDICACIONES

1. Terminal que comprende:
- 5 una sección (203) de recepción configurada para recibir una pluralidad de haces; y
- una sección (405) de medición configurada para obtener resultados de medición para la pluralidad de haces después de aplicar filtrado de capa 1 y antes de aplicar filtrado de capa 3, y para obtener un resultado de medición a nivel de célula mediante:
- 10 seleccionar haces según una combinación de una primera regla y una segunda regla, en el que la primera regla es seleccionar los mejores N haces de buena calidad a partir de haces detectados, en el que la segunda regla es seleccionar haces cuya calidad de haz supera un valor de umbral, y
- 15 calcular el promedio de resultados de medición para los haces seleccionados,
- en el que el valor de N y el valor de umbral se proporcionan al terminal usando un bloque de información de sistema.
- 20 2. Método de comunicación por radio que comprende:
- recibir una pluralidad de haces; y
- 25 obtener resultados de medición para la pluralidad de haces después de aplicar filtrado de capa 1 y antes de aplicar filtrado de capa 3, y
- obtener un resultado de medición a nivel de célula mediante:
- 30 seleccionar haces según una combinación de una primera regla y una segunda regla, en el que la primera regla es seleccionar los mejores N haces de buena calidad a partir de haces detectados, en el que la segunda regla es seleccionar haces cuya calidad de haz supera un valor de umbral, y
- 35 calcular el promedio de resultados de medición para los haces seleccionados,
- en el que el valor de N y el valor de umbral se proporcionan a un terminal usando un bloque de información de sistema.

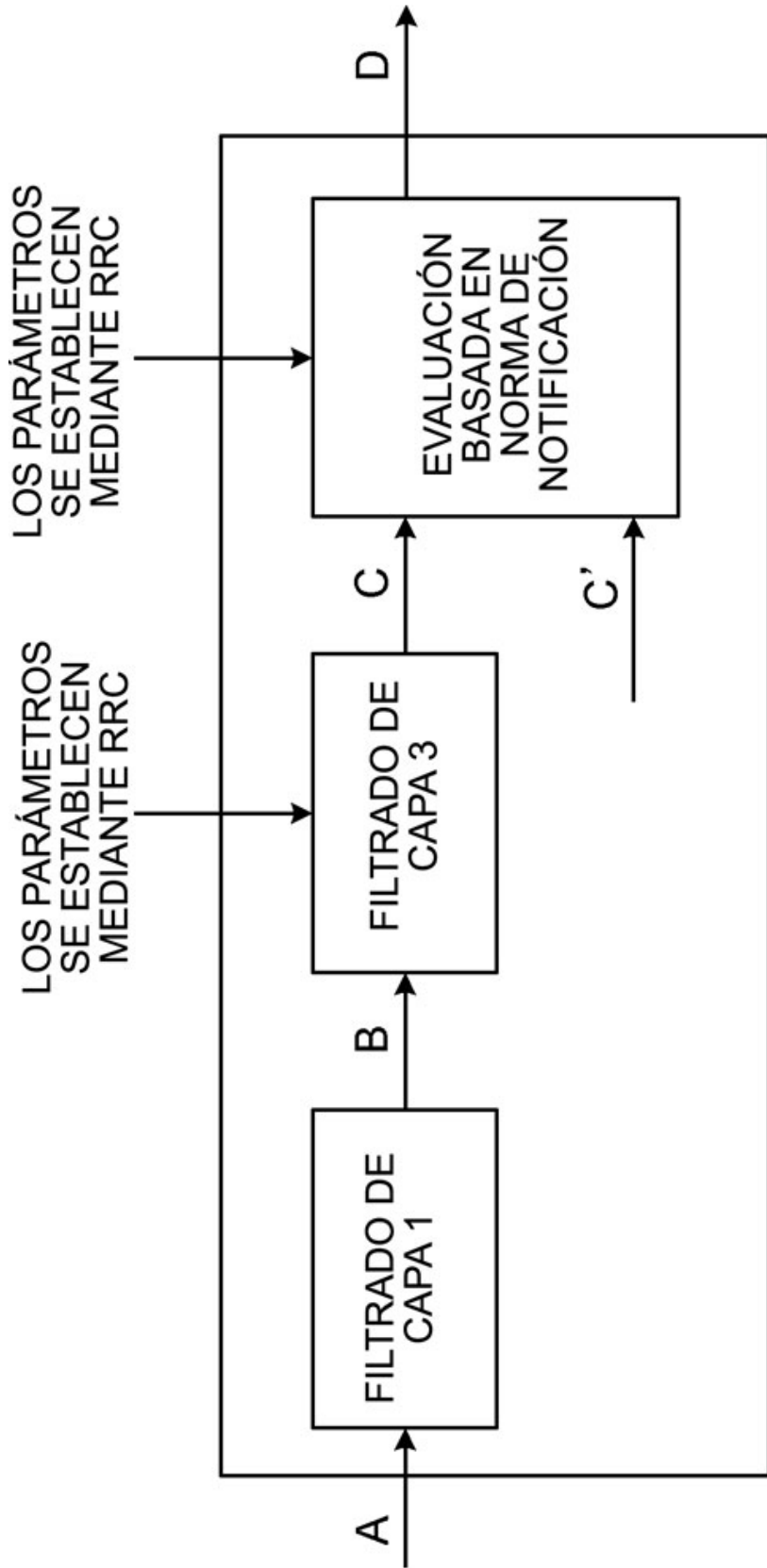


FIG. 1

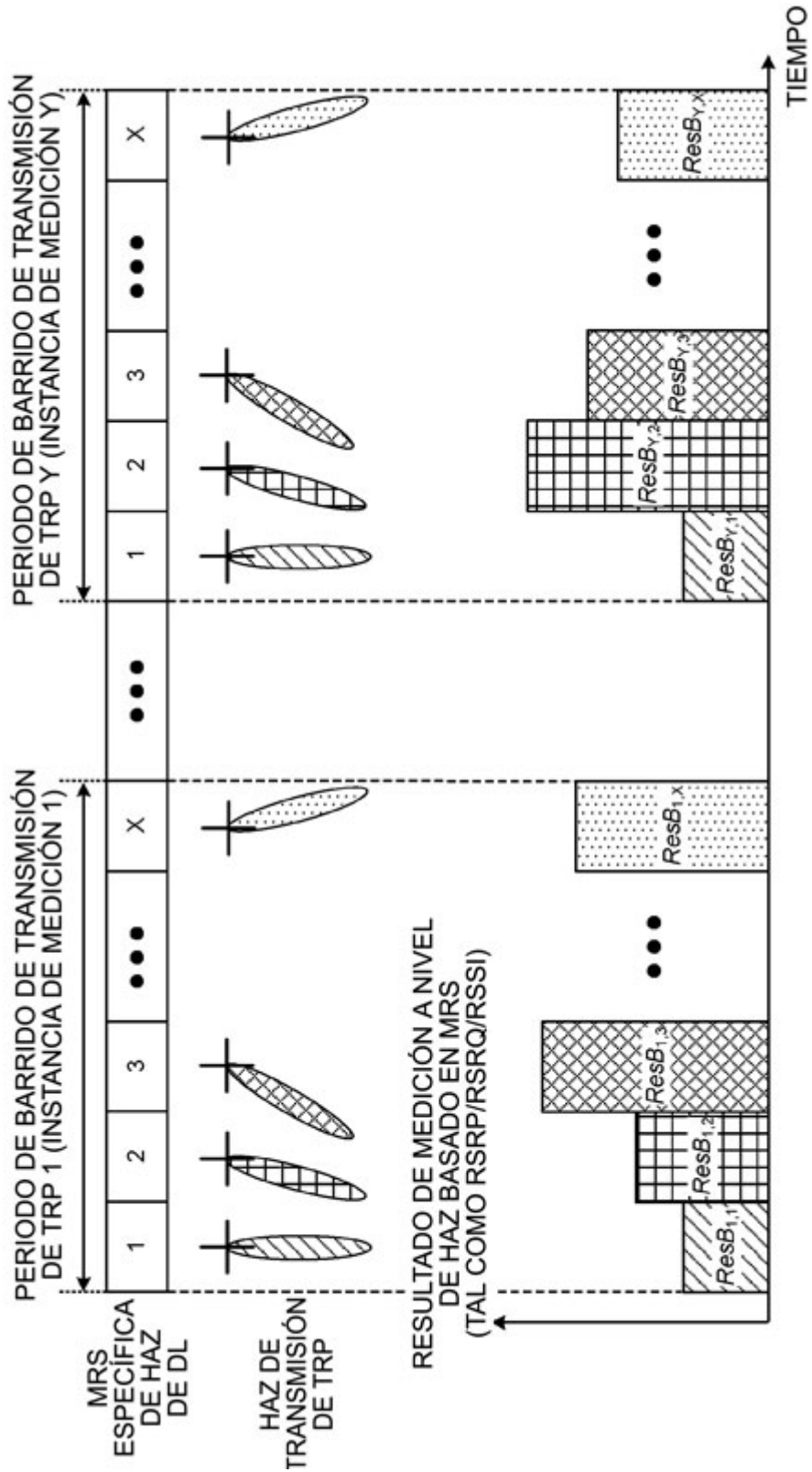
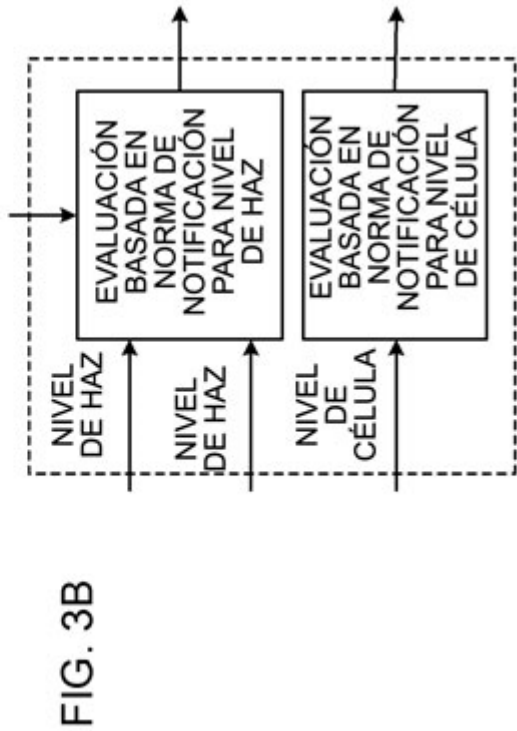
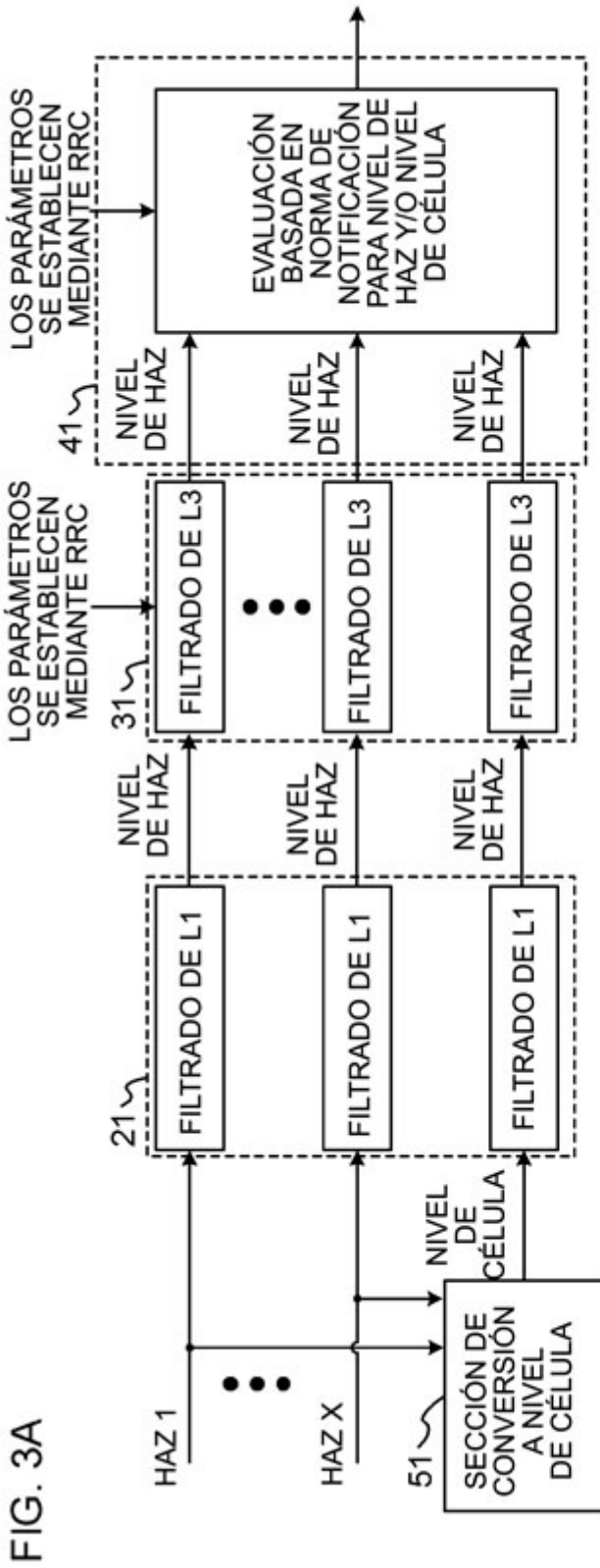


FIG. 2



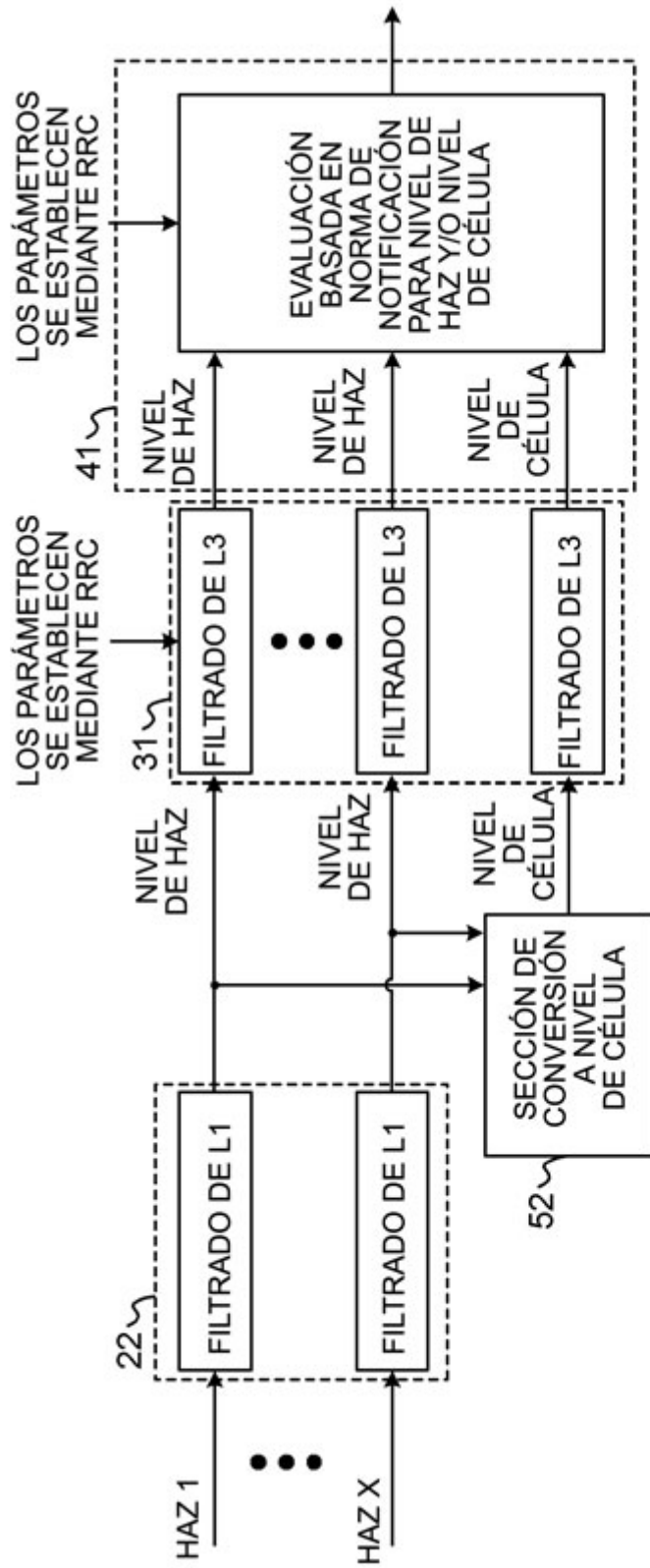


FIG. 4

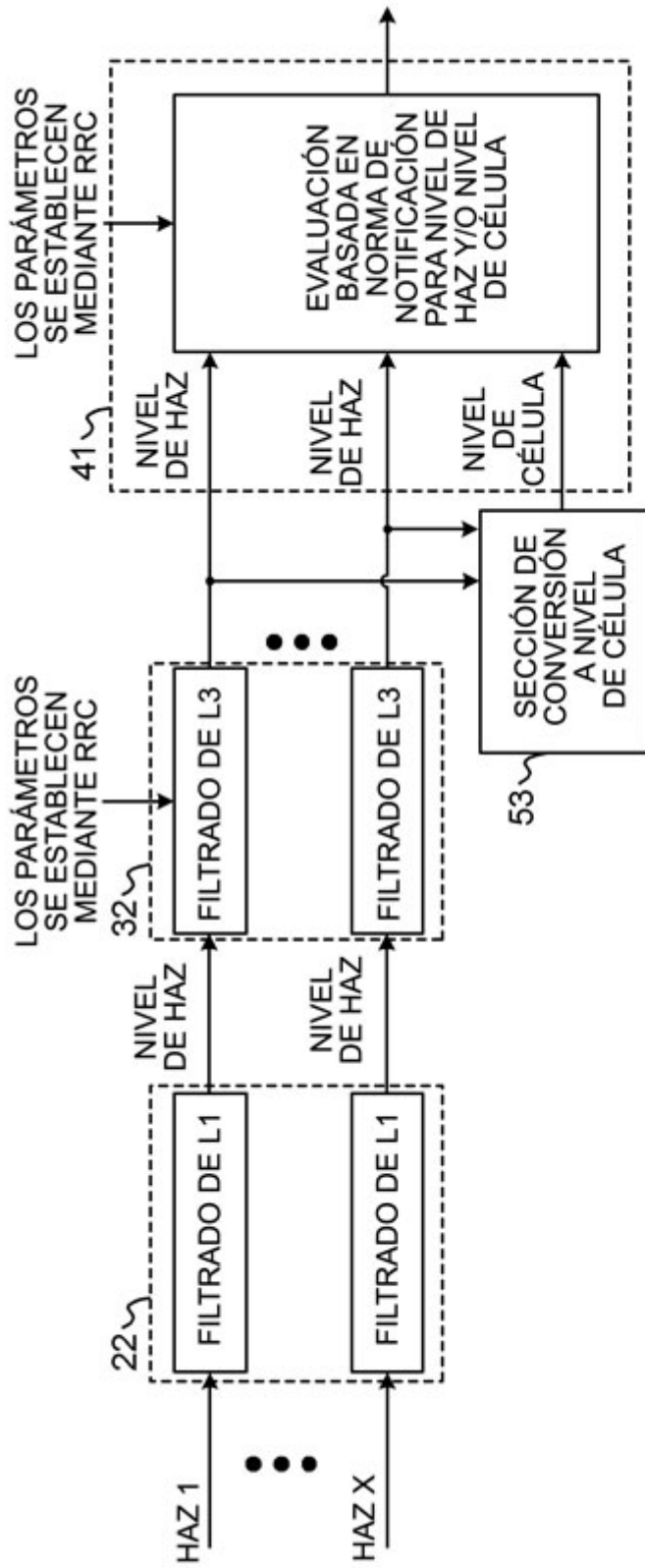


FIG. 5

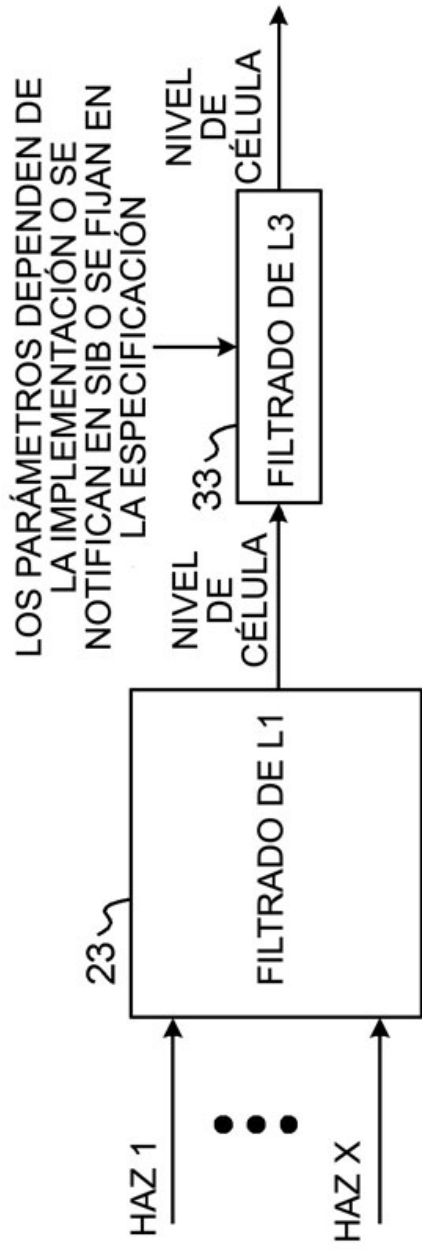


FIG. 6

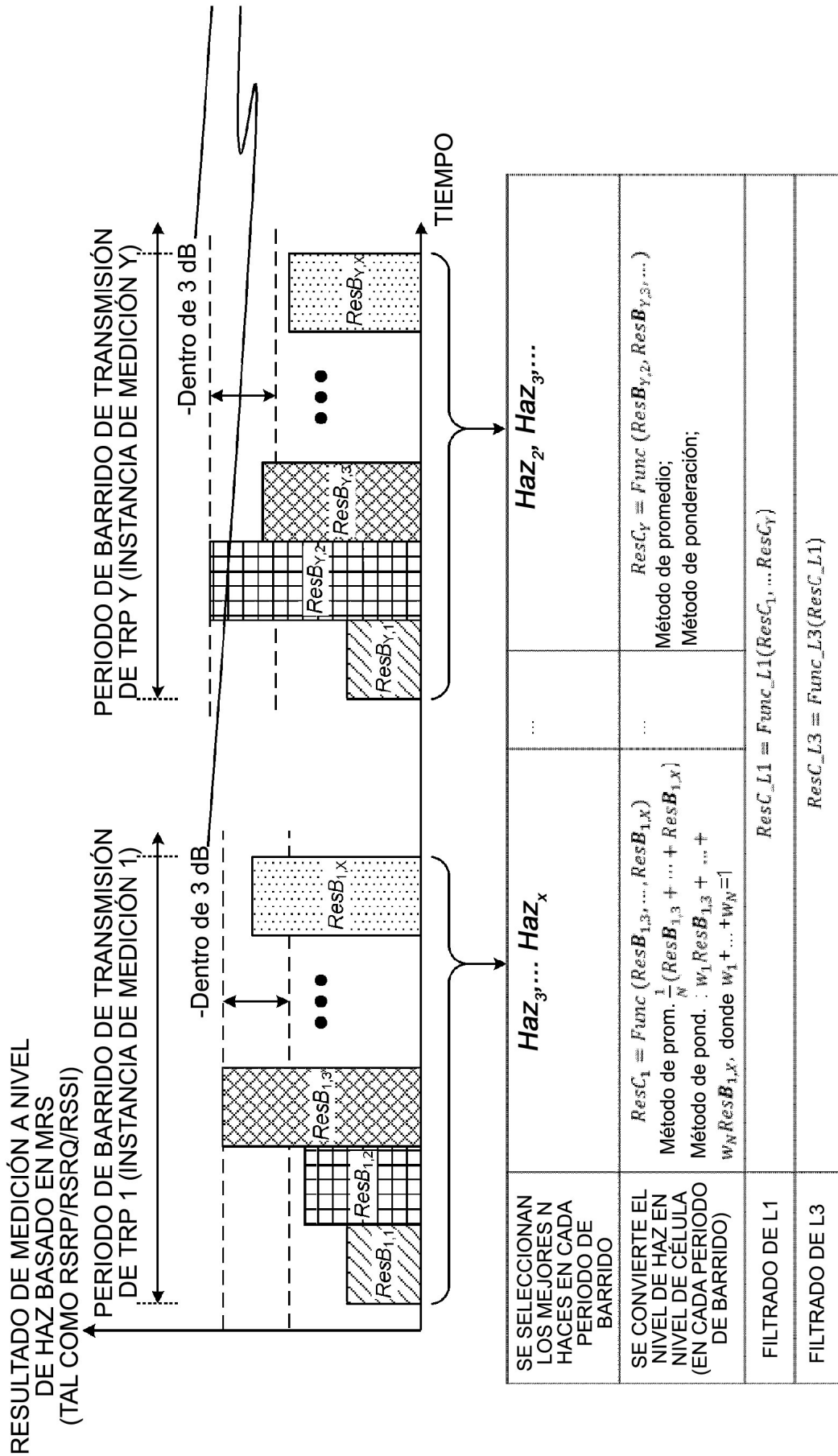


FIG. 7

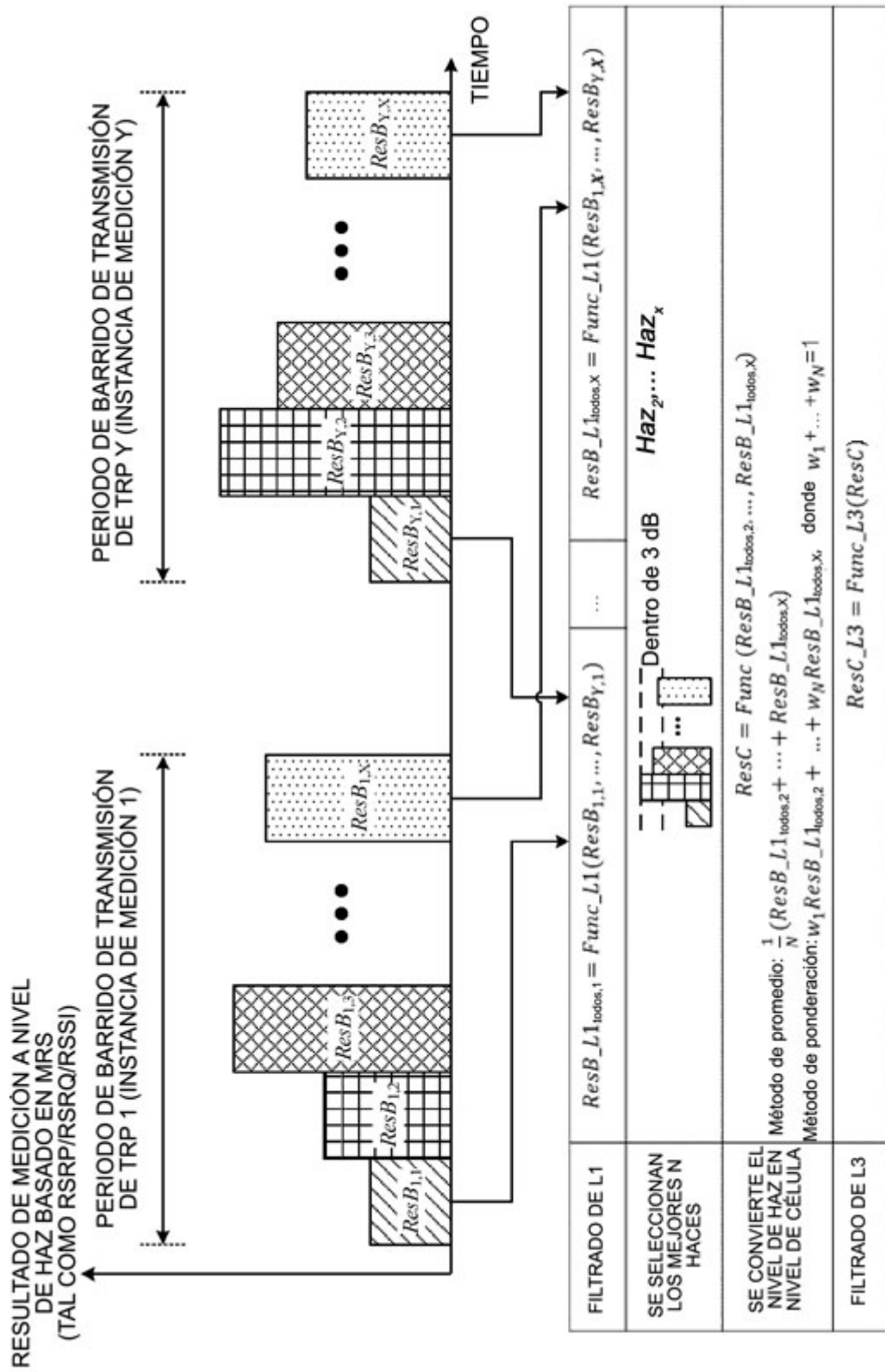


FIG. 8

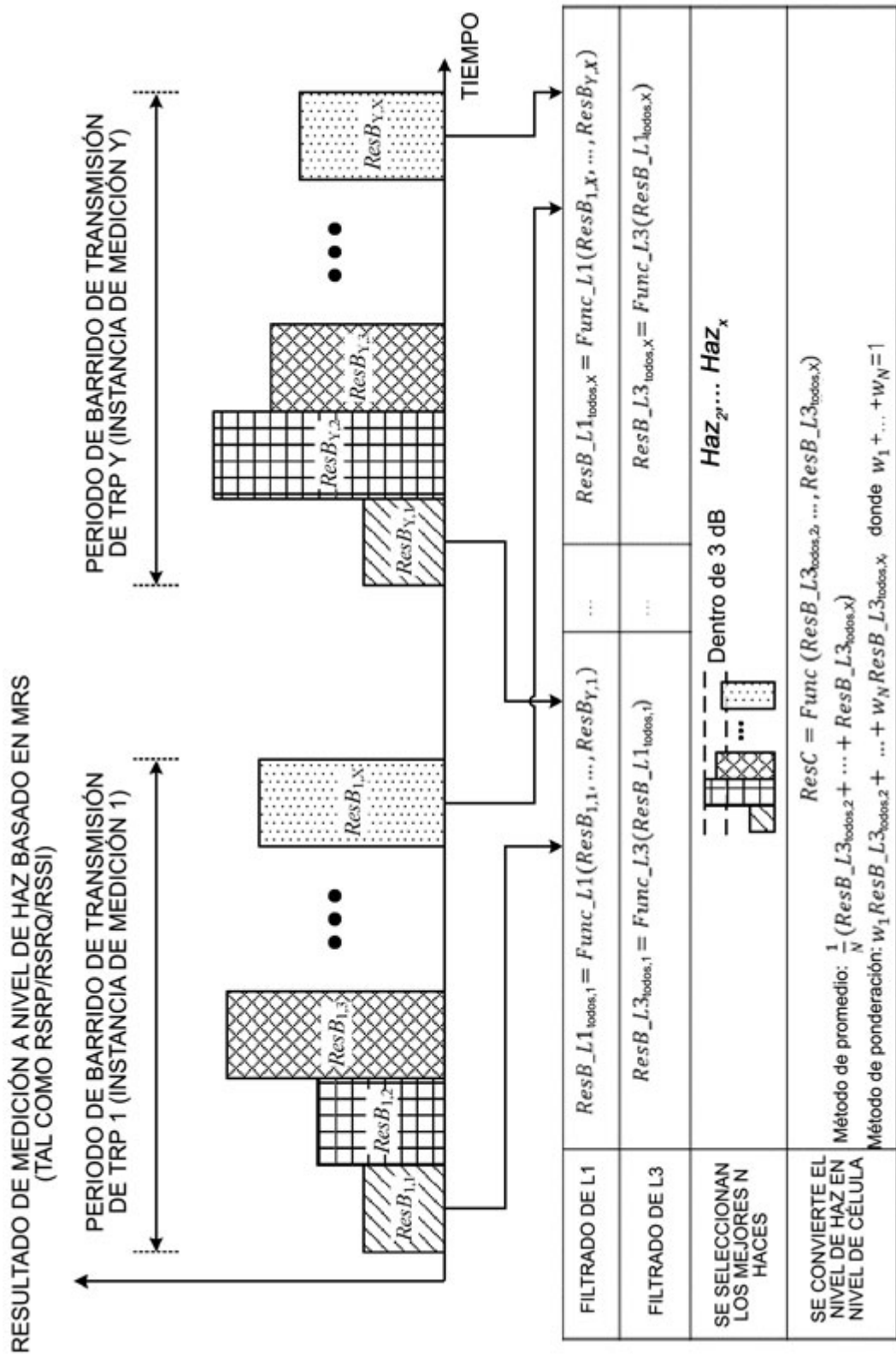


FIG. 9

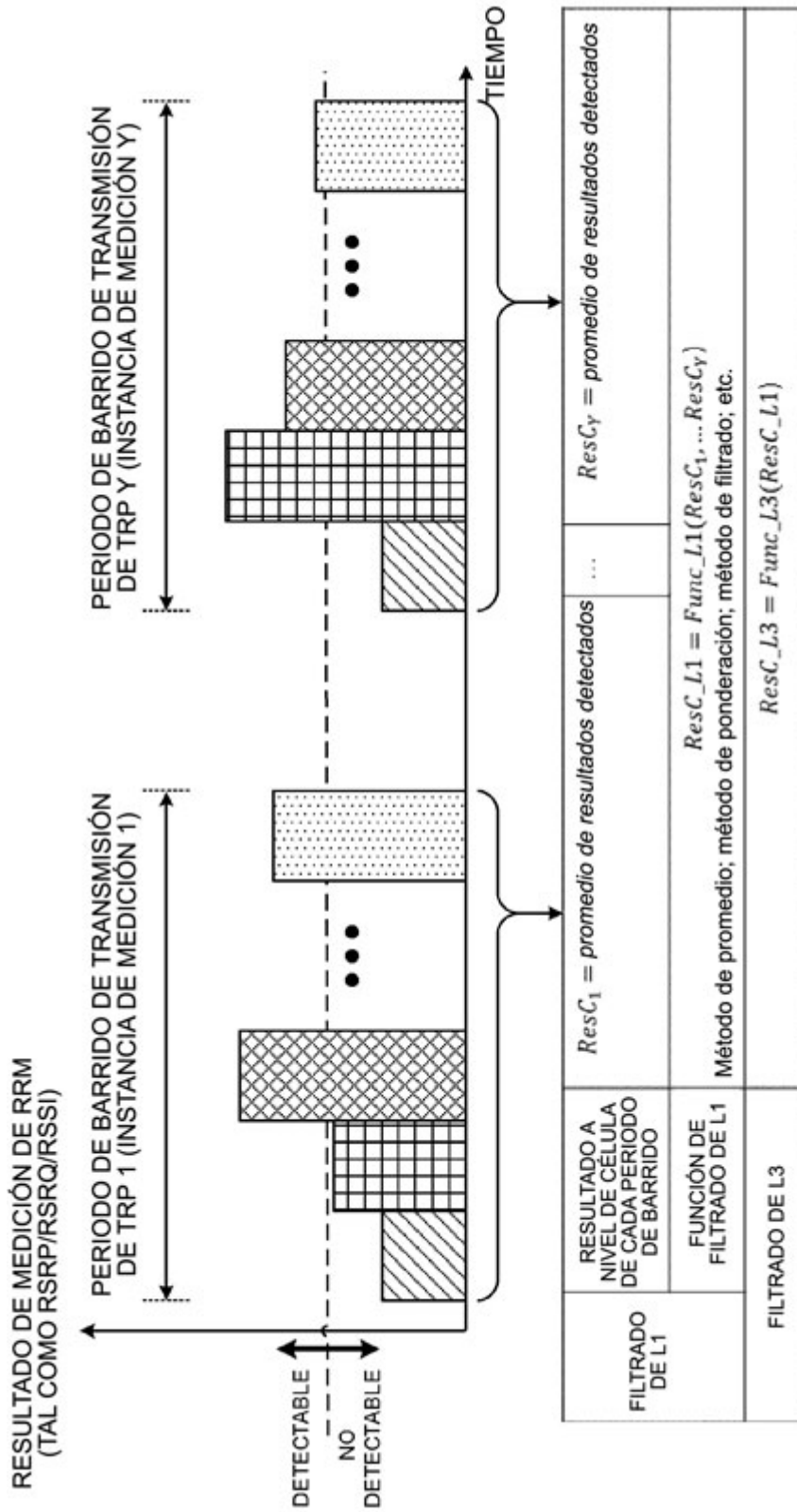


FIG. 10

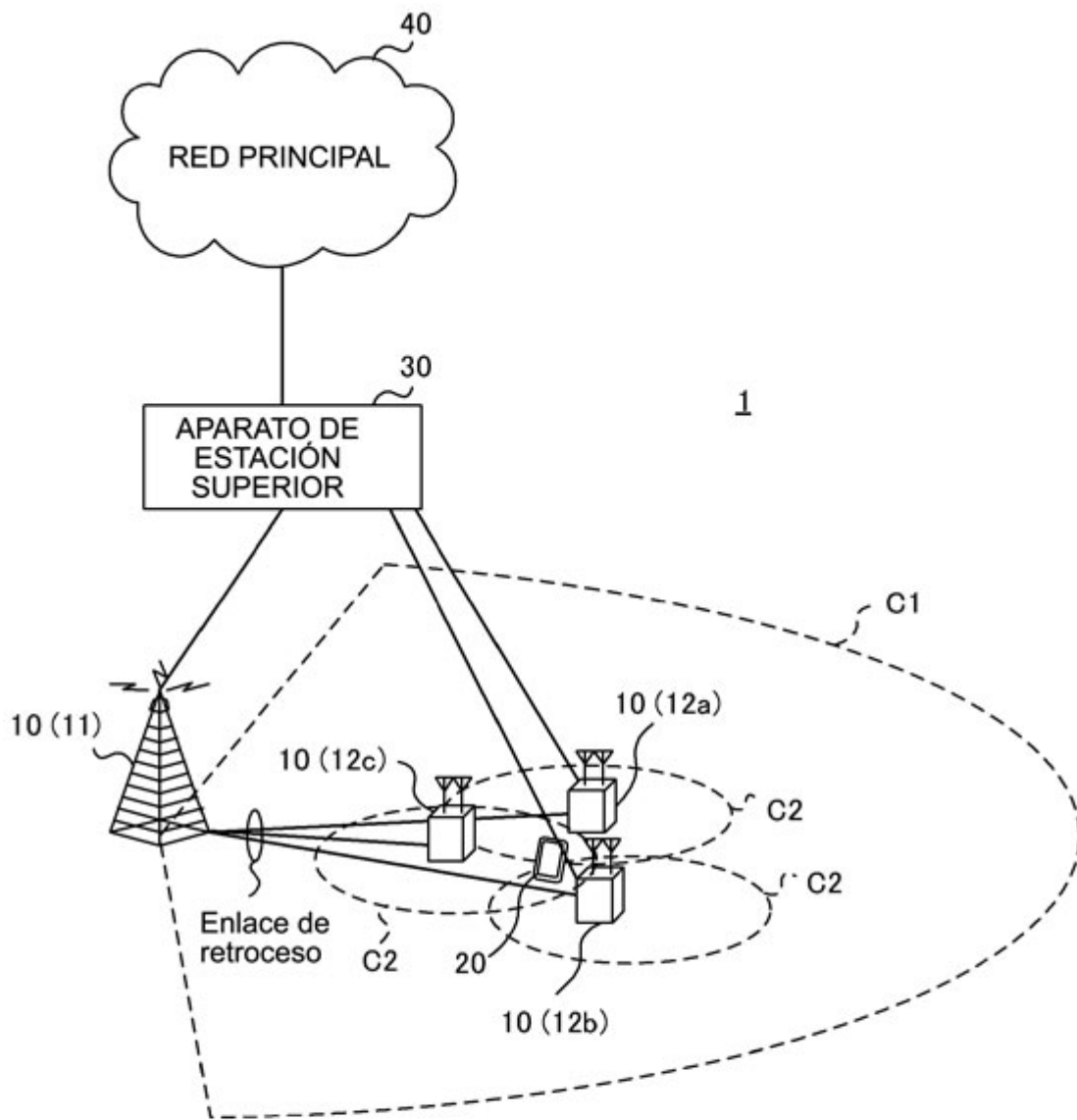


FIG. 11

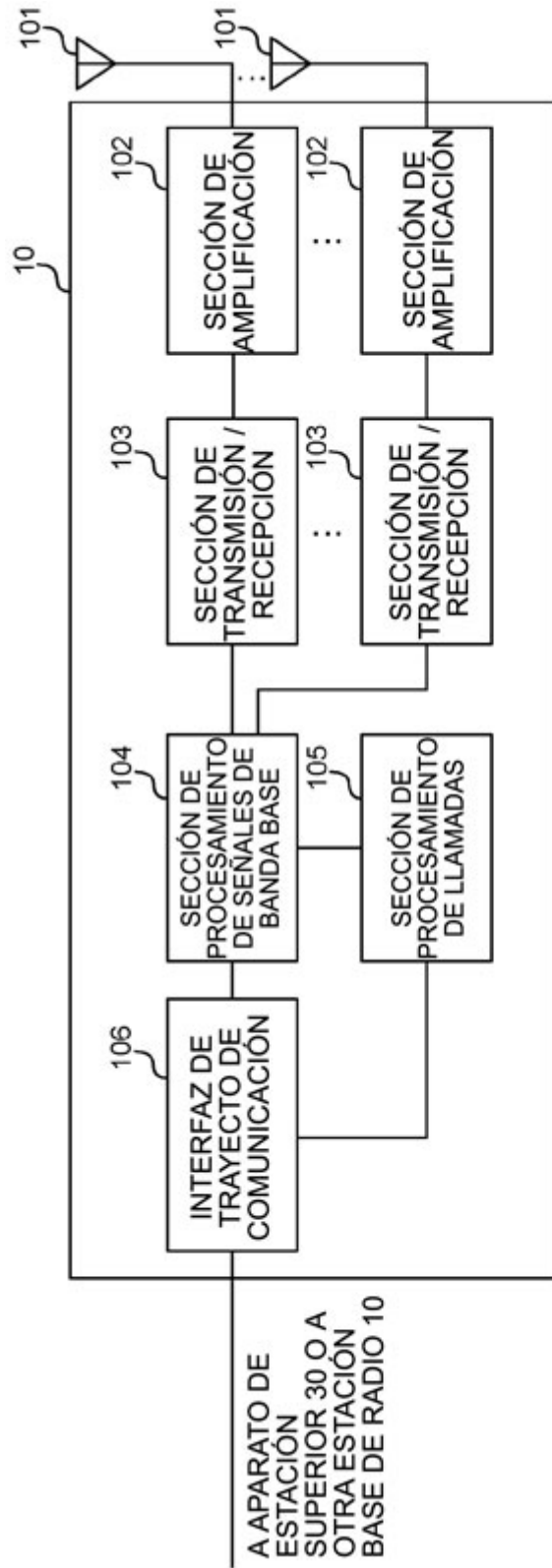


FIG. 12

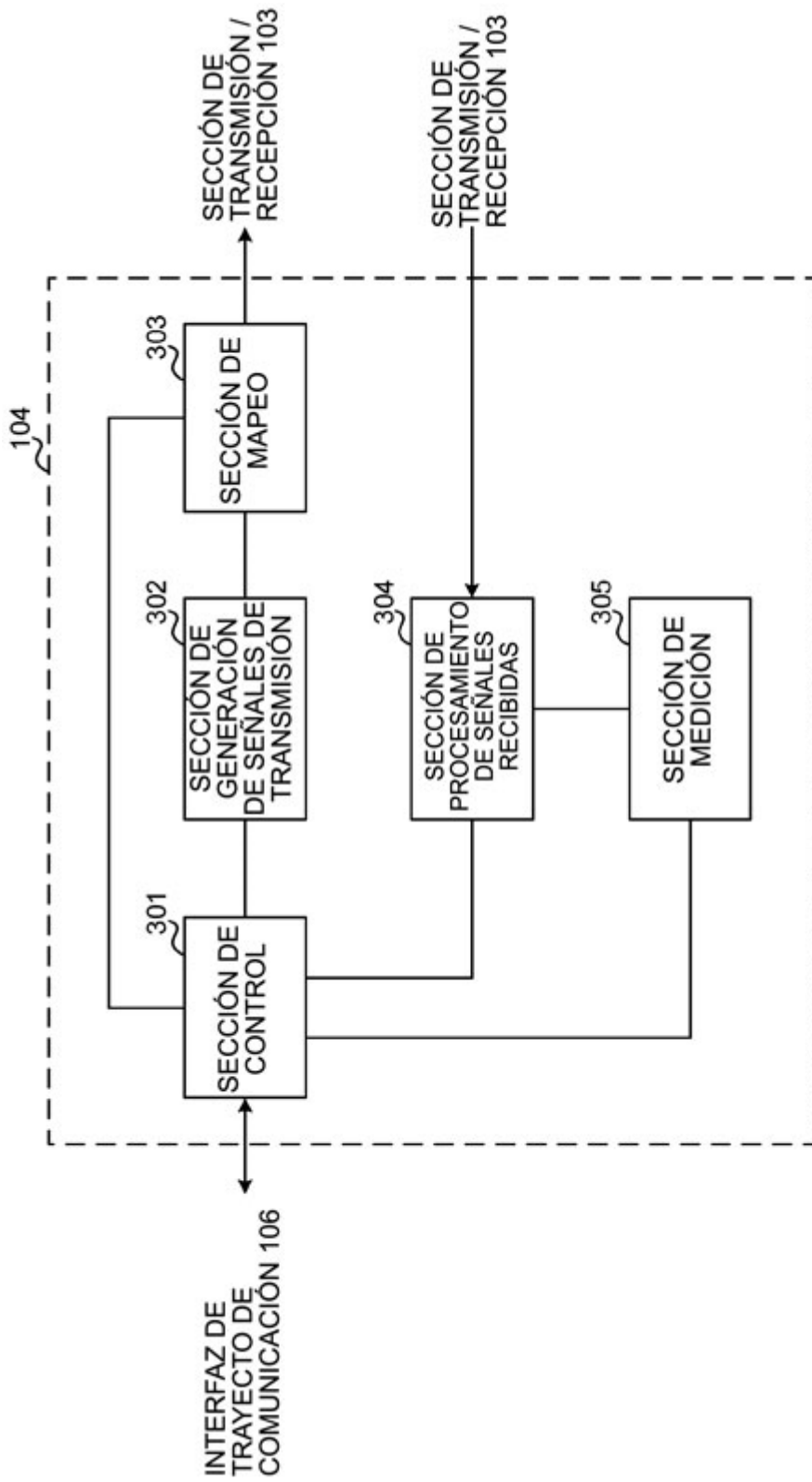


FIG. 13

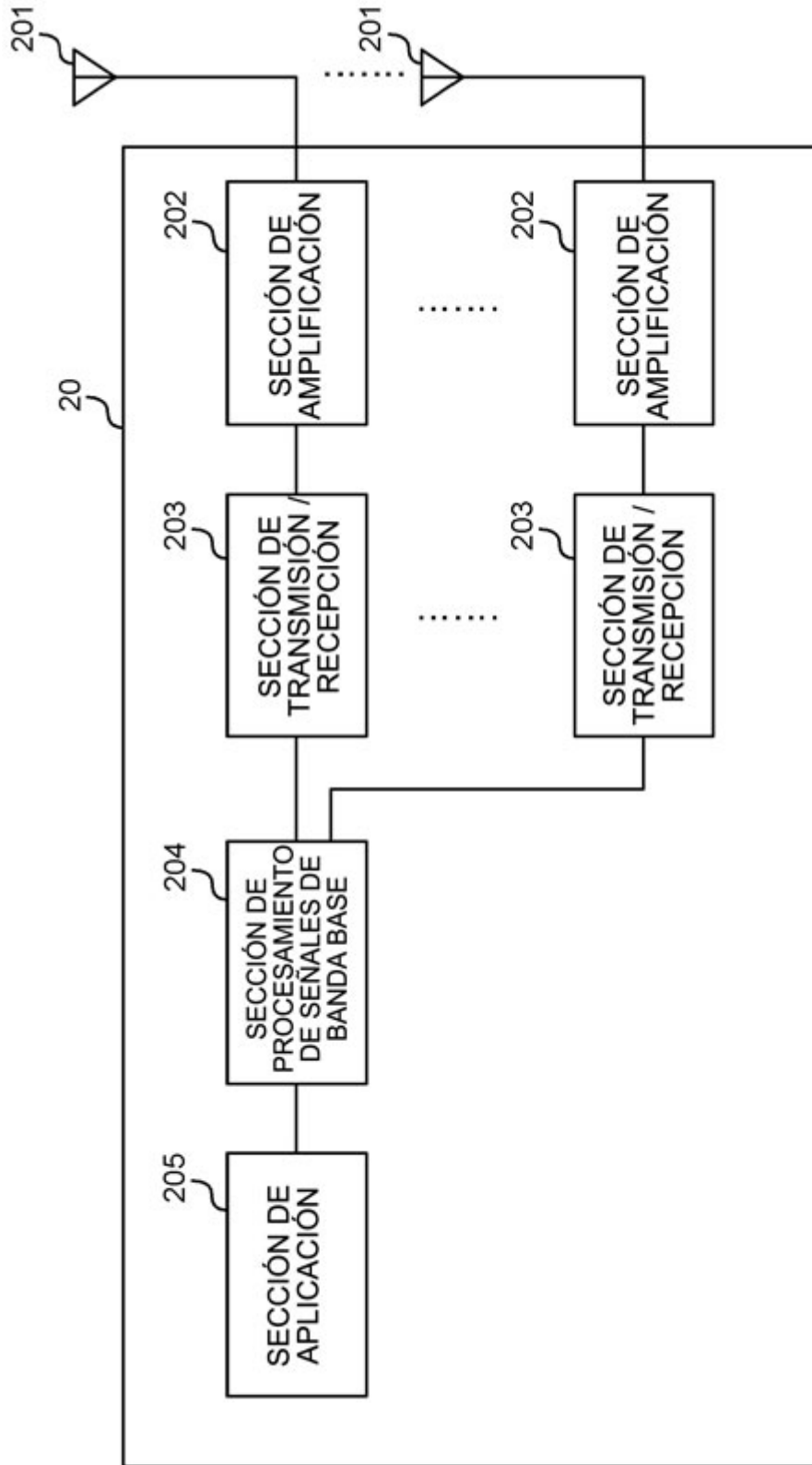


FIG. 14

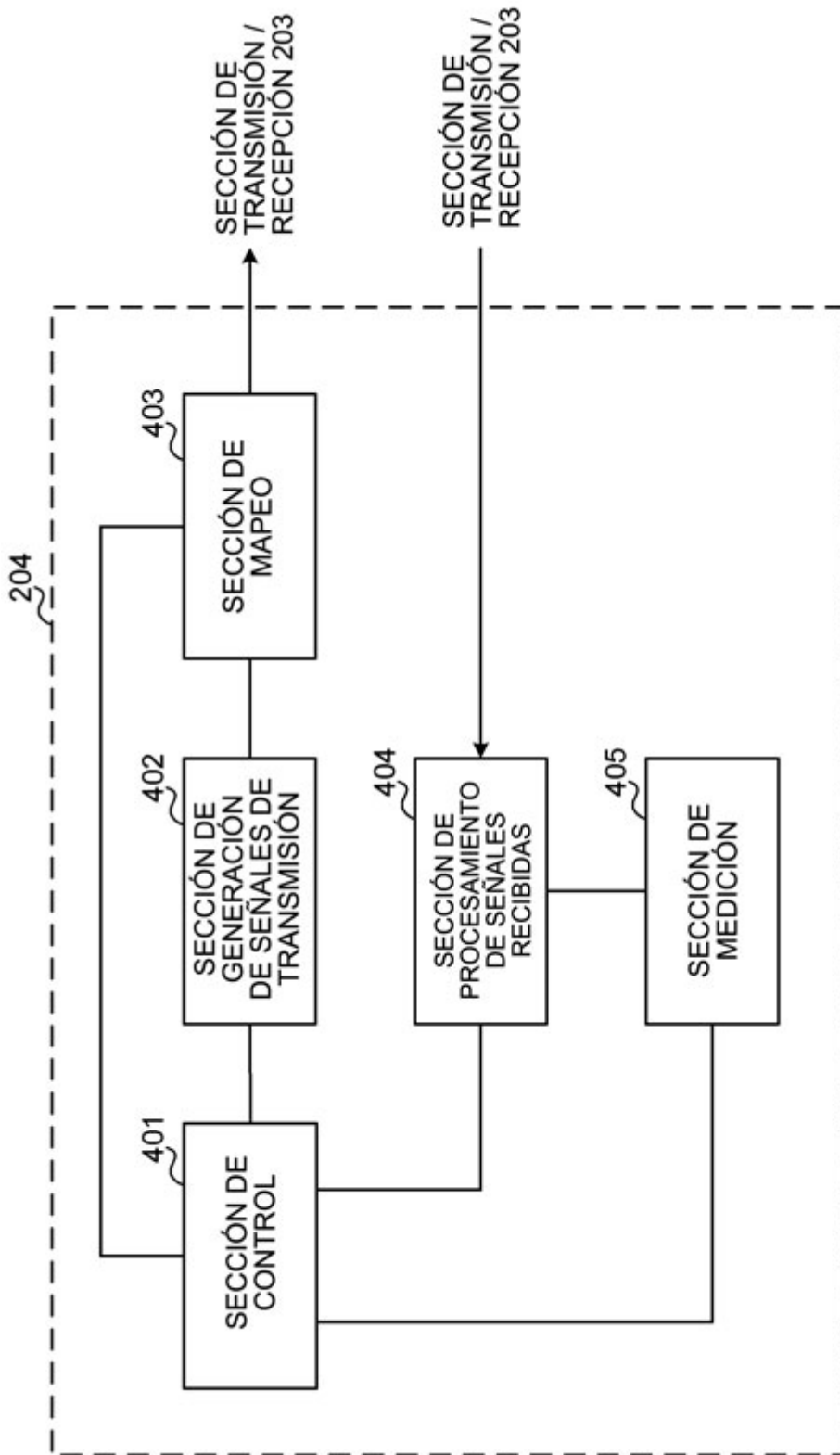


FIG. 15

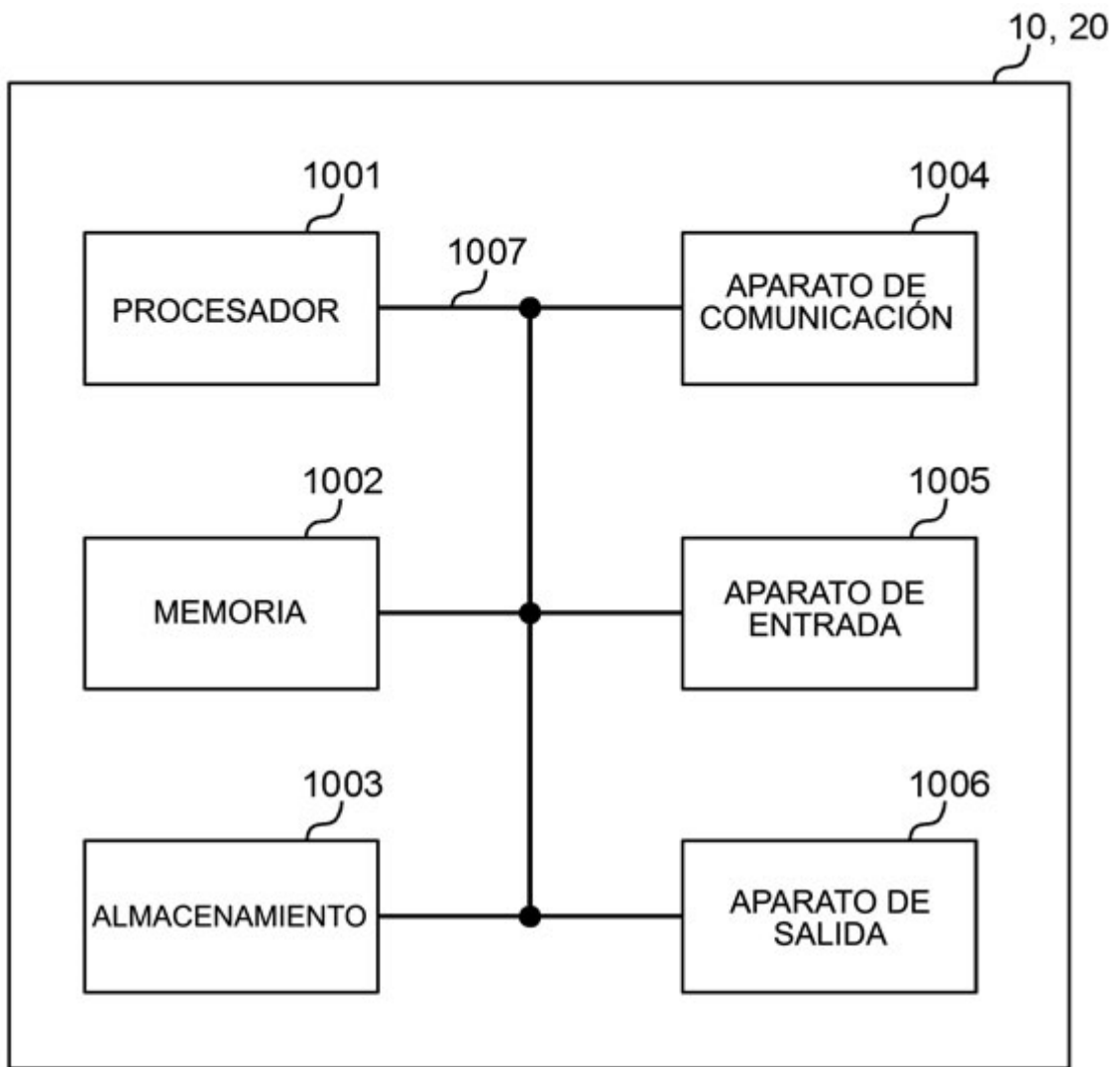


FIG. 16