

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 543**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)
H04W 24/10 (2009.01)
H04W 28/16 (2009.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04J 11/00 (2006.01)
H04W 24/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.01.2013 PCT/JP2013/052062**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.08.2013 WO13115258**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2013 E 13743296 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 2811798**

54 Título: **Sistema de comunicación inalámbrico, dispositivo de estación base, terminal de usuario y método de medida de información de estado de canal**

30 Prioridad:

30.01.2012 JP 2012017278

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

29.05.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**NAGATA, SATOSHI y
KISHIYAMA, YOSHIHISA**

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 763 543 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

Sistema de comunicación inalámbrico, dispositivo de estación base, terminal de usuario y método de medida de información de estado de canal

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrico, a un aparato de estación base, a un terminal de usuario y a un método de medida de información de estado de canal en un sistema de comunicación móvil de nueva generación.

10

Técnica anterior

En una red de UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles), se realizan intentos por optimizar características del sistema, que se basan en W-CDMA (acceso múltiple por división de código de banda ancha), adoptando HSDPA (acceso de paquetes de enlace descendente a alta velocidad) y HSUPA (acceso de paquetes de enlace ascendente a alta velocidad), para los propósitos de mejorar la eficiencia espectral y mejorar las tasas de transmisión de datos. Con esta red de UMTS, está estudiándose la evolución a largo plazo (LTE) para los propósitos de aumentar adicionalmente las tasas de transmisión de datos a alta velocidad, proporcionar un bajo retardo y así sucesivamente (documento no de patente 1).

15

20

En el sistema de tercera generación, puede lograrse una tasa de transmisión de un máximo de aproximadamente 2 Mbps en el enlace descendente usando una banda fija de aproximadamente 5 MHz. Mientras tanto, en un sistema de LTE, es posible lograr una tasa de transmisión de aproximadamente 300 Mbps como máximo en el enlace descendente y aproximadamente 75 Mbps en el enlace ascendente usando una banda variable que oscila desde 1,4 MHz hasta 20 MHz. Además, con la red de UMTS, también está estudiándose un sistema sucesor de un sistema de LTE para el propósito de lograr un ensanchamiento de banda adicional y una velocidad superior (por ejemplo, denominado "LTE avanzado" o puede denominarse "mejora de LTE" (a continuación en el presente documento ("LTEA"))).

25

30

En el enlace descendente de un sistema de LTE (por ejemplo, LTE de versión 8), se definen CRS (señales de referencia específicas de célula), que están asociadas con ID de célula. Estas CRS se usan para demodular datos de usuario, y, además, se usan para medir calidad de canal de enlace descendente (CQI: indicador de calidad de canal) para planificación y control adaptativo, y así sucesivamente. Mientras tanto, en el enlace descendente del sistema sucesor (por ejemplo, LTE de versión 10) de LTE, está estudiándose una CSI-RS (señal de referencia de información de estado de canal) para uso dedicado de medida de CSI (información de estado de canal).

35

El borrador R1-113773 de 3GPP describe como un problema el basarse en CSI-RS para estimación tanto de canal como de interferencia. Para aumentar el número de recursos para la medida de interferencia, el documento propone dos alternativas, concretamente o bien la introducción de recursos de CSI-RS de potencia distinta de cero adicionales para la medida de interferencia o bien la introducción de recursos de CSI-RS de potencia cero adicionales para la medida de interferencia.

40

El borrador R1-114399 de 3GPP describe que la estimación de canal se realiza a partir de CSI-RS de potencia distinta de cero pero la interferencia se estima a partir de una CSI-RS de potencia cero configurada por separado.

45

El borrador R1-114228 de 3GPP describe dos medidas de interferencia para CoMP de enlace descendente ya que en la misma reunión se comenta la medida de interferencia en recursos silenciados.

50

El borrador R1-113051 de 3GPP describe la selección de punto y realimentación de CSI para el funcionamiento de CoMP. Se propone que deben permitirse configuraciones de CSI-RS múltiples con potencia de transmisión distinta de cero en el elemento de información CSI-RS-Config RRC para el funcionamiento de CoMP.

55

El borrador R1-113034 de 3GPP describe la mejora de CSI de MIMO de DL para múltiples puntos. Se propone que se facilite de manera independiente la configuración de CSI-RS distinta de cero de cada punto de transmisión considerado mediante un mensaje de configuración de RRC.

Lista de referencias

60 Bibliografía no de patente

Documento no de patente 1: 3GPP, TR25.912 (V7.1.0), "Feasibility Study for Evolved UTRA and UTRAN", septiembre de 2006.

65 Sumario de la invención

Problema técnico

5 Ahora, como técnica prometedora para mejorar adicionalmente las prestaciones de sistema de un sistema de LTE, existe la ortogonalización entre células. Por ejemplo, en un sistema de LTE-A, la ortogonalización dentro de una célula se vuelve posible mediante acceso múltiple ortogonal tanto en el enlace ascendente como en el enlace descendente. Es decir, en el enlace descendente, se proporciona ortogonalización entre terminales de usuario UE (equipo de usuario) en el dominio de frecuencia. Por otro lado, entre células, al igual que en W-CDMA, la aleatorización de interferencia mediante reutilización de frecuencia de una célula resulta fundamental.

10 Por tanto, en el 3GPP (proyecto de asociación de 3ª generación), están estudiándose técnicas de transmisión/recepción de múltiples puntos coordinados (CoMP) como técnicas para realizar la ortogonalización entre células. En esta transmisión/recepción de CoMP, una pluralidad de células se coordinan y realizan procesamiento de señales para la transmisión y recepción para un terminal de usuario UE o para una pluralidad de terminales de usuario UE. Adoptando estas técnicas de transmisión/recepción de CoMP, se espera una mejora de las prestaciones de rendimiento, especialmente con respecto a terminales de usuario UE ubicados en bordes de célula.

15 De esta manera, en un sistema de LTE-A, además del modo de transmisión para transmitir desde un punto de transmisión hasta terminales de usuario, también hay un modo de transmisión para transmitir a partir una pluralidad de puntos de transmisión hasta terminales de usuario, de modo que es necesario hacer que los terminales de usuario realimenten información de calidad de canal (CSI) óptima para cada modo de transmisión.

20 La presente invención se ha realizado a la vista de lo anterior, y por tanto un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de comunicación inalámbrico, un aparato de estación base, un terminal de usuario y un método de medida de información de estado de canal que puedan permitir que un terminal de usuario realimente información de calidad de canal que sea óptima para un modo de transmisión a partir de una pluralidad de puntos de transmisión.

Solución al problema

30 La invención se define por las reivindicaciones adjuntas. A continuación, las realizaciones que no se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones deben entenderse como ejemplos útiles para entender la invención.

Ventaja técnica de la invención

35 Según la presente invención, es posible permitir que un terminal de usuario realimente información de calidad de canal que es óptima para un modo de transmisión a partir de una pluralidad de puntos de transmisión. Mediante este medio, es posible mejorar el rendimiento y realizar un sistema de comunicación inalámbrico altamente eficiente.

Breve descripción de los dibujos

40 La figura 1 es un diagrama para mostrar un patrón de CSI-RS que incluye CSI-RS de potencia cero para medir la interferencia;

45 la figura 2 proporciona un diagrama para explicar un método de medir señales de interferencia;

la figura 3 es un diagrama para explicar un método de medir señales deseadas;

la figura 4 proporciona diagramas para explicar un ejemplo de medida de CSI;

50 la figura 5 proporciona diagramas para explicar un ejemplo de medida de CSI;

la figura 6 proporciona diagramas para explicar un ejemplo de medida de CSI;

55 la figura 7 es un diagrama para mostrar subtramas que incluyen recursos para medir señales deseadas y recursos para medir señales de interferencia;

la figura 8 es un diagrama para mostrar ejemplos de señalización de combinaciones de recursos para medir señales deseadas y recursos para medir señales de interferencia;

60 la figura 9 es un diagrama para mostrar ejemplos de señalización de combinaciones de recursos para medir señales deseadas y recursos para medir señales de interferencia;

la figura 10 es un diagrama para explicar una configuración de sistema de un sistema de comunicación inalámbrico;

65 la figura 11 es un diagrama para explicar una configuración global de un aparato de estación base;

la figura 12 es un diagrama para explicar una configuración global de un terminal de usuario;

la figura 13 es un diagrama de bloques funcionales de un aparato de estación base; y

5 la figura 14 es un diagrama de bloques funcionales de un terminal de usuario.

Descripción de realizaciones

10 En primer lugar, se describirá la CSI-RS, que es una de las señales de referencia adoptadas en un sistema sucesor de LTE (por ejemplo, versión 10). Una CSI-RS es una señal de referencia que se usa para medir CSI, tal como CQI (indicador de calidad de canal), PMI (indicador de matriz de precodificación) y RI (indicador de rango), como estado de canal. A diferencia de las CRS que se asignan a todas las subtramas, las CSI-RS se asignan en un ciclo predeterminado, por ejemplo, en un ciclo de 10 subtramas. Además, las CSI-RS se especifican mediante parámetros tales como posición, secuencia y potencia de transmisión. Las posiciones de las CSI-RS incluyen la desviación de subtrama, el ciclo y la desviación de subportadora-símbolo (índice).

15 Obsérvese que se definen CSI-RS de potencia distinta de cero y CSI-RS de potencia cero como CSI-RS. Con las CSI-RS de potencia distinta de cero, la potencia de transmisión se distribuye a los recursos a los que se asignan las CSI-RS, y, con las CSI-RS de potencia cero, no se distribuye potencia de transmisión a los recursos a los que se asignan las CSI-RS (es decir, las CSI-RS se “silencian”).

20 En un bloque de recurso, tal como se define en LTE, se asignan CSI-RS para que no se solapen con señales de control tales como el PDCCH (canal de control de enlace descendente físico), datos de usuario tales como el PDSCH (canal compartido de enlace descendente físico), y otras señales de referencia tales como CRS (señales de referencia específicas de célula) y DM-RS (señales de referencia de demodulación). Un bloque de recurso se forma con doce subportadoras que son consecutivas en la dirección de frecuencia y catorce símbolos que son consecutivos en la dirección del eje de tiempo. Desde el punto de vista de suprimir PAPR, dos elementos de recursos que son vecinos entre sí en la dirección del eje de tiempo se asignan, como conjunto, a recursos en los que pueden asignarse CSI-RS.

25 Cuando se calculan CQI con las CSI-RS, la precisión de la medida de interferencia se vuelve importante. Usando CSI-RS, que son señales de referencia específicas de usuario, pueden separarse CSI-RS a partir de una pluralidad de puntos de transmisión en un terminal de usuario, de modo que la medida de interferencia basada en CSI-RS resulta prometedora. Sin embargo, dado que la densidad de CSI-RS en un bloque de recurso es baja según las disposiciones de LTE (LTE de versión 10), no es posible medir la interferencia a partir de otros puntos de transmisión (otras células) con precisión.

30 Por tanto, el solicitante ha propuesto, tal como se muestra en la figura 1, añadir CSI-RS de potencia cero para su uso para la medida de interferencia sola (denominadas a continuación en el presente documento “CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia”), y aplicar desplazamientos en la dirección del eje de frecuencia de modo que los recursos de CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia no se solapan entre puntos de transmisión. Mediante este medio, es posible medir señales de interferencia para el cálculo de CSI (información de estado de canal) en terminales de usuario, usando elementos de recursos (RE) en los que no se transmite el canal de datos compartido de enlace descendente (PDSCH). En este caso, se asignan patrones de CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia que varían para cada punto de transmisión o para cada pluralidad de puntos de transmisión.

35 Mediante este medio, es posible medir la interferencia usando tanto CSI-RS de potencia distinta de cero (CSI-RS existentes con potencia de transmisión) como CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia, aumentar el número de CSI-RS que pueden usarse para la medida de interferencia, y mejorar la precisión de la medida de interferencia. Además, dado que la potencia de transmisión es cero con las CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia, componentes de señal que se reciben en recursos en los que se asignan CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia pueden gestionarse tal cual están, como componentes de interferencia, y por tanto es posible reducir la carga de procesamiento de medida de interferencia.

40 En este caso, se describirá un método de medida de señal de interferencia usando CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia. En este caso, se describirá como ejemplo una configuración de sistema en la que dos estaciones base de radio sirven como punto de transmisión (“TP”) n.º 1 y TP n.º 2.

45 La figura 2A muestra un caso en el que se lleva a cabo la transmisión desde los puntos de transmisión TP n.º 1 y TP n.º 2 hasta un terminal de usuario UE. Además, la figura 2B muestra un ejemplo de patrones de CSI-RS en el que se disponen CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia. En la figura 2B, la subtrama en el lado izquierdo es una subtrama que va a transmitirse a partir del TP n.º 1, y la subtrama en el lado derecho es una subtrama que va a transmitirse a partir del TP n.º 2.

50 Tal como se muestra en la figura 2B, si, en cada subtrama del TP n.º 1 y el TP n.º 2, se disponen CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia en los RE que son los RE primero y séptimo en la dirección de frecuencia y

que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo, el PDSCH no se transmite (de ahí la potencia cero) en estos RE del TP n.º 1 y el TP n.º 2. Por consiguiente, en estos RE, es posible medir señales de interferencia a partir de células aparte del TP n.º 1 y el TP n.º 2. Además, tal como se muestra en la figura 2B, si, en la subtrama del TP n.º 1, se disponen CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia en los RE que son los RE tercero y noveno en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo, el PDSCH no se transmite (de ahí la potencia cero) en estos RE del TP n.º 1. Por consiguiente, en estos RE, es posible medir señales de interferencia aparte del TP n.º 1 (TP n.º 2 + TP n.º 1, y células distintas del TP n.º 2). Además, tal como se muestra en la figura 2B, si, en la subtrama del TP n.º 2, se disponen CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia en los RE que son los RE quinto y undécimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo, el PDSCH no se transmite (de ahí la potencia cero) en estos RE del TP n.º 2. Por consiguiente, en estos RE, es posible medir señales de interferencia a partir de células aparte del TP n.º 2 (TP n.º 1 + TP n.º 1, y células distintas del TP n.º 2).

A continuación, se describirá un método de medir señales deseadas usando las CSI-RS. En este caso, se describirá como ejemplo una configuración de sistema en la que dos estaciones base de radio sirven como punto de transmisión (TP) n.º 1 y TP n.º 2.

La figura 3 muestra un caso en el que se lleva a cabo la transmisión desde los puntos de transmisión TP n.º 1 y TP n.º 2 hasta un terminal de usuario UE. Además, la figura 3 muestra un ejemplo de patrones de CSI-RS en los que se disponen CSI-RS. En la figura 3, la subtrama en el lado izquierdo es una subtrama que va a transmitirse a partir del TP n.º 1, y la subtrama en el lado derecho es una subtrama que va a transmitirse a partir del TP n.º 2.

Tal como se muestra en la figura 3, si, en cada subtrama del TP n.º 1 y el TP n.º 2, se disponen CSI-RS en los RE que son los RE segundo y octavo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo, en estos RE, es posible medir señales deseadas que combinan el TP n.º 1 y el TP n.º 2. Además, tal como se muestra en la figura 3, si, en la subtrama del TP n.º 1, se disponen CSI-RS en los RE que son los RE cuarto y décimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo, en estos RE, es posible medir señales deseadas para el TP n.º 1. Además, tal como se muestra en la figura 3, si, en la subtrama del TP n.º 2, se disponen CSI-RS en los RE que son los RE sexto y duodécimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo, en estos RE, es posible medir señales deseadas para el TP n.º 2.

De esta manera, hay una pluralidad de métodos de medir señales de interferencia y medir señales deseadas, de modo que puede lograrse una pluralidad de tipos de resultados de medida de señal deseada con respecto a señal de interferencia (relación de señal con respecto a interferencia: SIR). Los presentes inventores se han centrado en este punto y han llegado a la presente invención tras hallar que, cuando hay una pluralidad de puntos de transmisión (como en la transmisión/recepción de múltiples puntos coordinados (CoMP), por ejemplo), es posible permitir que un terminal de usuario realimente información de calidad óptima (CSI, que es, por ejemplo, CQI (información de calidad óptima)), seleccionando un método de medida de señal deseada con respecto a señal de interferencia óptimo (el método de medir señal deseada con respecto a señal de interferencia, para usar en la medida de CSI) dependiendo del modo de transmisión, y, como resultado de esto, mejorar el rendimiento del sistema y mejorar la eficiencia del sistema.

Es decir, una esencia de la presente invención es, en cada aparato de estación base, determinar información de recursos sobre los recursos a los que asignar las señales de referencia para medir señales deseadas y los recursos para medir señales de interferencia, y notificar la información de recursos a un terminal de usuario, y, en el terminal de usuario, recibir la información de recursos notificada, medir señales deseadas y señales de interferencia basándose en la información de recursos, y medir el estado de canal usando los resultados de medida en la sección de medida, permitiendo así que el terminal de usuario realimente información de calidad de canal que es óptima para un modo de transmisión a partir de una pluralidad de puntos de transmisión. Mediante este medio, es posible mejorar el rendimiento y realizar un sistema de comunicación inalámbrico altamente eficiente.

Por ejemplo, la transmisión de CoMP es un modo de transmisión a partir de una pluralidad de puntos de transmisión. En primer lugar, se describirá la transmisión de CoMP de enlace descendente. La transmisión de CoMP de enlace descendente incluye planificación coordinada/formación de haz coordinada, y procesamiento conjunto. La planificación coordinada/formación de haz coordinada se refiere al método de transmitir un canal de datos compartido a un terminal de usuario UE a partir de tan sólo una célula, y asigna recursos de radio en el dominio de frecuencia/espacio teniendo en cuenta la interferencia a partir de otras células y la interferencia contra otras células. Mientras tanto, el procesamiento conjunto se refiere al método de aplicar precodificación y transmitir un canal de datos compartido a partir de una pluralidad de células simultáneamente, e incluye la transmisión conjunta para transmitir un canal de datos compartido desde una pluralidad de células hasta un terminal de usuario UE, y la selección de puntos dinámica (DPS) para seleccionar una célula de manera instantánea y transmitir un canal de datos compartido. También hay un modo de transmisión denominado supresión de puntos dinámica (DPB), que detiene la transmisión de datos en una determinada región con respecto a un punto de transmisión que provoca interferencia.

Con la presente invención, se seleccionan un método óptimo para medir señales deseadas y un método para medir señales de interferencia según un modo de transmisión a partir de una pluralidad de puntos de transmisión. En primer lugar, se describirá el método de medida que va a usarse cuando se aplica CoMP de tipo de transmisión conjunta usando la figura 4.

5 Tal como se muestra en la figura 4A, en la transmisión de CoMP de tipo de transmisión conjunta, se transmiten señales de canal de datos compartido desde una pluralidad de células (TP n.º 1 (célula de conexión) y TP n.º 2 (célula coordinada)) hasta un terminal de usuario UE. Por consiguiente, en cuanto a las señales deseadas, es preferible medir señales deseadas que combinan el TP n.º 1 y el TP n.º 2. Además, en cuanto a las señales de interferencia, es preferible medir señales de interferencia a partir de células (puntos de transmisión) distintas del TP n.º 1 y el TP n.º 2. Por consiguiente, tal como se muestra en la figura 4B, para medir señales de interferencia, en cada subtrama del TP n.º 1 y el TP n.º 2, se disponen CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia en los RE que son los RE primero y séptimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo (es decir, se disponen CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia en los mismos RE entre la célula de conexión (punto de transmisión) y la célula coordinada (punto de transmisión)), y se miden señales de interferencia a partir de células distintas del TP n.º 1 y el TP n.º 2. Mientras tanto, para medir señales deseadas, en cada subtrama del TP n.º 1 y el TP n.º 2, se disponen CSI-RS en los RE que son los RE segundo y octavo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo (es decir, se disponen CSI-RS en los mismos RE entre la célula de conexión (punto de transmisión) y la célula coordinada (punto de transmisión)), y se miden señales deseadas que combinan el TP n.º 1 y el TP n.º 2.

A continuación, se describirá el método de medida que va a usarse cuando se aplica CoMP de tipo de supresión de puntos dinámica usando la figura 5. Tal como se muestra en la figura 5A, en la transmisión de CoMP de tipo de supresión de puntos dinámica, la transmisión de datos para un punto de transmisión que provoca interferencia (en la figura 5A, el TP n.º 2 (la célula coordinada (punto de transmisión))) se detiene en una determinada región. Por consiguiente, en cuanto a las señales deseadas, es preferible medir señales deseadas del TP n.º 1 (la célula de conexión (punto de transmisión)). Además, en cuanto a las señales de interferencia, es preferible medir señales de interferencia a partir de células distintas del TP n.º 1 y el TP n.º 2. Por consiguiente, tal como se muestra en la figura 5B, para medir señales de interferencia, en cada subtrama del TP n.º 1 y el TP n.º 2, se disponen CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia en los RE que son los RE primero y séptimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo (es decir, se disponen CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia en los mismos RE entre la célula de conexión (punto de transmisión) y la célula coordinada (punto de transmisión)), y se miden señales de interferencia a partir de células distintas del TP n.º 1 y el TP n.º 2. Por otro lado, para medir señales deseadas, en la subtrama del TP n.º 1, se disponen CSI-RS en los RE que son los RE cuarto y décimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo (es decir, se disponen CSI-RS en los RE de la célula de conexión (punto de transmisión)), y se miden señales deseadas del TP n.º 1.

A continuación, se describirá el método de medida que va a usarse cuando no se aplica CoMP usando la figura 6. La figura 6A muestra transmisión de una sola célula para llevar a cabo la transmisión hasta un terminal de usuario desde un punto de transmisión TP n.º 1. Por consiguiente, en cuanto a las señales deseadas, es preferible medir señales deseadas del TP n.º 1 (la célula de conexión (punto de transmisión)). Además, en cuanto a las señales de interferencia, es preferible medir señales de interferencia a partir de células distintas del TP n.º 1. Por consiguiente, tal como se muestra en la figura 6B, para medir señales de interferencia, en la subtrama del TP n.º 1, se disponen CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia en los RE que son los RE tercero y noveno en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo (es decir, se disponen CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia en los RE de la célula de conexión (punto de transmisión)), y se miden señales de interferencia de células distintas del TP n.º 1. Mientras tanto, para medir señales deseadas, en la subtrama del TP n.º 1, se disponen CSI-RS en los RE que son los RE cuarto y décimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo (se disponen CSI-RS en los RE de la célula de conexión (punto de transmisión)), y se miden señales deseadas del TP n.º 1.

De esta manera, según la presente invención, cuando hay una pluralidad de puntos de transmisión, se selecciona un método de medida de señal deseada con respecto a señal de interferencia óptimo (el método de medir señal deseada con respecto a señal de interferencia, para usar en la medida de CSI) dependiendo del modo de transmisión, de modo que es posible permitir que un terminal de usuario realmente información de calidad óptima (CQI), y, como resultado, mejorar el rendimiento del sistema y mejorar la eficiencia del sistema.

En este caso, se señala información sobre el método de medir señales deseadas y el método de medir señales de interferencia desde una estación base de radio hasta un terminal de usuario. Es decir, para un terminal de usuario, una estación base de radio señala información sobre los RE que van a usarse para la medida de señales deseadas (recursos de medida de señal: SMR), información sobre los RE que van a usarse para la medida de señales de interferencia (recursos de medida de interferencia: IMR) e información sobre las combinaciones de SMR e IMR (uno o una pluralidad de estos fragmentos de información se señalizan como información de recursos sobre los recursos a los que asignar señales de referencia para medir señales deseadas y los recursos para medir señales de interferencia). Estos fragmentos de información también pueden notificarse desde una estación base de radio hasta

un terminal de usuario a través de señalización de capa superior (señalización de RRC), o pueden notificarse desde una estación base de radio hasta un terminal de usuario de manera dinámica a través de información de control de enlace descendente (DCI). Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 5A, cuando se aplica CoMP de tipo de supresión de puntos dinámica, cuando es deseable realimentar CSI, tal como se muestra en la figura 5B, es decir, se envía señalización de manera semiestática o de manera dinámica desde una estación base de radio hasta un terminal de usuario de modo que, en cada subtrama del TP n.º 1 y el TP n.º 2, los RE que son los RE primero y séptimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo se usan para medir señales de interferencia, y, en la subtrama del TP n.º 1, los RE que son los RE cuarto y décimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo se usan para medir señales deseadas.

Estableciendo una pluralidad de combinaciones de SMR e IMR tal como anteriormente, se vuelve posible permitir que un terminal de usuario realimente una pluralidad de tipos de CSI. En este caso, se disponen uno o una pluralidad de SMR y uno o una pluralidad de IMR en la misma subtrama o en subtramas diferentes (configuración). Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 7, cuando hay dos tipos de SMR e IMR (SMR n.º 1, SMR n.º 2, IMR n.º 1 e IMR n.º 2) y el SMR n.º 1 y el SMR n.º 2 están presentes en la misma subtrama y el IMR n.º 1 y el IMR n.º 2 están presentes en subtramas diferentes, la señalización (CSI n.º 1) para hallar la CSI con la combinación del SMR n.º 1 y el IMR n.º 1, y la señalización (CSI n.º 2) para hallar la CSI con la combinación del SMR n.º 2 y el IMR n.º 2, se notifican desde una estación base de radio hasta un terminal de usuario, se vuelve posible permitir que el terminal de usuario realimente dos clases de CSI (CSI n.º 1 y CSI n.º 2). Además, cuando hay dos tipos de SMR e IMR (SMR n.º 1, SMR n.º 2, IMR n.º 1 e IMR n.º 2) y los SMR y los IMR están presentes en la misma subtrama, la señalización (CSI n.º 1) para hallar la CSI con la combinación del SMR n.º 1 y el IMR n.º 1, y la señalización (CSI n.º 2) para hallar la CSI a partir de la combinación del SMR n.º 2 y el IMR n.º 2, se notifican desde una estación base de radio hasta un terminal de usuario, se vuelve posible permitir que los terminales de usuario realimenten dos clases de CSI (CSI n.º 1 y CSI n.º 2). Obsérvese que los patrones de disposición de uno o una pluralidad de SMR y uno o una pluralidad de IMR en la misma subtrama o en subtramas diferentes no están particularmente limitados.

Cuando se notifican combinaciones de SMR e IMR, por ejemplo, si hay SMR n.º 1, IMR n.º 1 e IMR n.º 2, tal como se muestra en la figura 8, es posible enviar señalización en dos bits. En la figura 8, se usan los bits "10" cuando se mide CSI con SMR n.º 1 + IMR n.º 1, se usan los bits "01" cuando se mide CSI con SMR n.º 2 + IMR n.º 2, se usan los bits "11" cuando se miden dos tipos de CSI con SMR n.º 1 + IMR n.º 1 y SMR n.º 1 + IMR n.º 2, y se usan los bits "00" cuando se mide CSI con SMR n.º 1 y un método de medida de interferencia convencional (por ejemplo, medida de interferencia usando CRS). Obsérvese que la figura 8 no limita la relación entre las combinaciones de SMR e IMR y los bits.

Además, cuando se notifican combinaciones de SMR e IMR, si, por ejemplo, hay SMR n.º 1, SMR n.º 2, IMR n.º 1 e IMR n.º 2, es posible enviar señalización en cuatro bits, tal como se muestra en la figura 9. En la figura 9, se usan los bits "1010" cuando se mide CSI con SMR n.º 1 + IMR n.º 1, se usan los bits "0101" cuando se mide CSI con SMR n.º 2 + IMR n.º 2, se usan los bits "1000" cuando se mide CSI con SMR n.º 1 y un método de medida de interferencia convencional (por ejemplo, medida de interferencia usando CRS), se usan los bits "1011" cuando se miden dos tipos de CSI con SMR n.º 1 + IMR n.º 1 y SMR n.º 1 + IMR n.º 2, se usan los bits "1101" cuando se miden dos tipos de CSI con SMR n.º 1 + IMR n.º 2 y SMR n.º 2 + IMR n.º 2, y se usan los bits "1111" cuando se miden cuatro tipos de CSI con SMR n.º 1 + IMR n.º 1, SMR n.º 1 + IMR n.º 2, SMR n.º 2 + IMR n.º 1, y SMR n.º 2 + IMR n.º 2. Obsérvese que la figura 9 no limita de ninguna manera la relación entre las combinaciones de SMR e IMR y los bits.

Un terminal de usuario mide señales deseadas y señales de interferencia usando los RE que se especifican mediante la información de SMR, la información de IMR y la información sobre las combinaciones de SMR e IMR que se notifican, y halla una o una pluralidad de CSI usando los resultados de medida. El terminal de usuario realimenta una o una pluralidad de CSI halladas de esta manera a una estación base de radio. Además, cuando el terminal de usuario halla CSI, las subtramas en las que hallar señales de interferencia pueden limitarse basándose en información de mapa de bits notificada a partir de la estación base de radio a través de señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC). En este caso, el terminal de usuario halla CSI usando la señalización de combinaciones de SMR e IMR y la señalización para limitar las subtramas en las que hallar señales de interferencia.

Ahora se describirá en detalle un sistema de comunicación inalámbrico según una realización de la presente invención. La figura 10 es un diagrama para explicar una configuración de sistema de un sistema de comunicación inalámbrico según la presente realización. Obsérvese que el sistema de comunicación inalámbrico mostrado en la figura 10 es un sistema para albergar, por ejemplo, un sistema de LTE o SUPER 3G. En este sistema de comunicación inalámbrico, se usa agregación de portadora para agrupar una pluralidad de bloques de frecuencia fundamental en uno, en el que la banda de sistema del sistema de LTE es una unidad. Además, este sistema de comunicación inalámbrico puede denominarse "IMT avanzado" o puede denominarse "4G".

Tal como se muestra en la figura 10, un sistema 1 de comunicación inalámbrico está configurado para incluir aparatos 20A y 20B de estación base de puntos de transmisión individuales, y terminales 10 de usuario que se comunican con estos aparatos 20A y 20B de estación base. Los aparatos 20A y 20B de estación base están conectados con un aparato 30 de estación superior, y este aparato 30 de estación superior está conectado con una

red 40 principal. Además, los aparatos 20A y 20B de estación base están conectados entre sí mediante conexión por cable o mediante conexión inalámbrica. Los terminales 10 de usuario son capaces de comunicarse con los aparatos 20A y 20B de estación base, que son puntos de transmisión. 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 movilidad (MME) y así sucesivamente, pero no se limita de ninguna manera a estos.

Aunque los terminales 10 de usuario pueden incluir tanto terminales existentes (LTE de versión 10) como terminales de soporte (por ejemplo, LTE de versión 11), la siguiente descripción se facilitará simplemente con respecto a "terminales de usuario", a menos que se especifique lo contrario. Además, por facilidad de explicación, se describirán terminales 10 de usuario para realizar comunicación de radio con los aparatos 20A y 20B de estación base.

En un sistema 1 de comunicación inalámbrico, como esquemas de acceso de radio, se adopta OFDMA (acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal) en el enlace descendente y se adopta SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de una sola portadora) en el enlace ascendente, pero el esquema de acceso de radio de enlace ascendente no se limita de ninguna manera a esto. OFDMA es un esquema de transmisión de múltiples portadoras para realizar la comunicación dividiendo una banda de frecuencia en una pluralidad de bandas de frecuencia estrechas (subportadoras) y mapeando datos a cada subportadora. SC-FDMA es un esquema de transmisión de una sola portadora para reducir la interferencia entre terminales dividiendo, por cada terminal, la banda de sistema en bandas formadas con uno o varios bloques de recursos continuos, y permitiendo que una pluralidad de terminales usen bandas diferentes unas de otras.

En este caso, se describirán canales de comunicación. Los canales de comunicación de enlace descendente incluyen un PDSCH (canal compartido de enlace descendente físico), que es un canal de datos de enlace descendente usado por los terminales 10 de usuario de una manera compartida, y canales de control L1/L2 de enlace descendente (PDCCH, PCFICH y PHICH). Datos de transmisión e información de control superior se transmiten mediante el PDSCH. Información de planificación de PDSCH y PUSCH y así sucesivamente se transmiten mediante el PDCCH (canal de control de enlace descendente físico). El número de símbolos de OFDM que van a usarse para el PDCCH se transmite mediante el PCFICH (canal de indicador de formato de control físico). ACK/NACK de HARQ para el PUSCH se transmiten mediante el PHICH (canal de indicador de ARQ híbrido físico).

Los canales de comunicación de enlace ascendente incluyen un PUSCH (canal compartido de enlace ascendente físico), que es un canal de datos de enlace ascendente usado por cada terminal de usuario de una manera compartida, y un PUCCH (canal de control de enlace ascendente físico), que es un canal de control de enlace ascendente. Por medio de este PUSCH, se transmiten datos de transmisión e información de control superior. Además, información de estado de canal de enlace descendente (CSI (incluyendo CQI y así sucesivamente)), ACK/NACK y así sucesivamente se transmiten por medio del PUCCH.

Una configuración global de un aparato de estación base según la presente realización se describirá con referencia a la figura 11. Obsérvese que los aparatos 20A y 20B de estación base tienen la misma configuración y por tanto se describirán simplemente como "aparato 20 de estación base". El aparato 20 de estación base tiene una antena 201 de transmisión/recepción, una sección 202 de amplificación, una sección 203 de transmisión/recepción (sección de notificación), una sección 204 de procesamiento de señal de banda base, una sección 205 de procesamiento de llamada y una interfaz 206 de trayectoria de transmisión. Los datos de transmisión que van a transmitirse desde el aparato 20 de estación base hasta el terminal de usuario en el enlace descendente se introducen a partir del aparato 30 de estación superior en la sección 204 de procesamiento de señal de banda base a través de la interfaz 206 de trayecto de transmisión.

En la sección 204 de procesamiento de señal de banda base, se somete una señal de un canal de datos de enlace descendente a un procedimiento de capa de PDCP, división y acoplamiento de datos de transmisión, procedimientos de transmisión de capa de RLC (control de enlace de radio) tales como un procedimiento de transmisión de control de retransmisión de RLC, control de retransmisión de MAC (control de acceso al medio), incluyendo, por ejemplo, un procedimiento de transmisión de HARQ, planificación, selección de formato de transporte, codificación de canal, un procedimiento de transformada inversa rápida de Fourier (IFFT) y un procedimiento de precodificación. Además, también se somete una señal de un canal de control de enlace descendente físico, que es un canal de control de enlace descendente, a procedimientos de transmisión tales como codificación de canal y una transformada inversa rápida de Fourier.

Además, la sección 204 de procesamiento de señal de banda base notifica información de control para permitir que cada terminal 10 realice comunicación de radio con el aparato 20 de estación base, a los terminales 10 de usuario conectados al mismo punto de transmisión, a través de un canal de radiodifusión. La información para permitir la comunicación en el punto de transmisión incluye, por ejemplo, el ancho de banda de sistema de enlace ascendente o enlace descendente, información de identificación de secuencia raíz (índice de secuencia raíz) para generar señales de preámbulo de acceso aleatorio en el PRACH (canal de acceso aleatorio físico), y así sucesivamente.

La sección 203 de transmisión/recepción convierte una señal de banda base que se emite a partir de la sección 204

de procesamiento de señal de banda base en una banda de radiofrecuencia. La sección 202 de amplificación amplifica la señal de radiofrecuencia que se ha sometido a conversión de frecuencia, y emite el resultado a la antena 201 de transmisión/recepción.

5 Mientras tanto, en cuanto a una señal que va a transmitirse desde el terminal 10 de usuario hasta el aparato 20 de estación base en el enlace ascendente, una señal de radiofrecuencia recibida por la antena 201 de transmisión/recepción se amplifica en la sección 202 de amplificación, se convierte en una señal de banda base mediante conversión de frecuencia en la sección 203 de transmisión/recepción, y se introduce en la sección 204 de procesamiento de señal de banda base.

10 La sección 204 de procesamiento de señal de banda base realiza un procedimiento de FFT, un procedimiento de IDFT, una decodificación con corrección de errores, un procedimiento de recepción de control de retransmisión de MAC, y procedimientos de recepción de capa de RLC y capa de PDCP, de los datos de transmisión que se incluyen en la señal de banda base recibida en el enlace ascendente. La señal decodificada se transfiere al aparato 30 de estación superior a través de la interfaz 206 de proyecto de transmisión.

15 La sección 205 de procesamiento de llamada realiza procedimientos de llamada tales como establecimiento y liberación de canales de comunicación, gestiona el estado del aparato 20 de estación base y gestiona los recursos de radio.

20 A continuación, se describirá una configuración global de un terminal de usuario según la presente realización con referencia a la figura 12. Un terminal 10 de usuario tiene una antena 101 de transmisión/recepción, una sección 102 de amplificación, una sección 103 de transmisión/recepción (sección de recepción), una sección 104 de procesamiento de señal de banda base y una sección 105 de aplicación.

25 En cuanto a datos de enlace descendente, una señal de radiofrecuencia que se recibe en la antena 101 de transmisión/recepción se amplifica en la sección 102 de amplificación, y se somete a conversión de frecuencia y se convierte en una señal de banda base en la sección 103 de transmisión/recepción. Esta señal de banda base se somete a procedimientos de recepción tales como un procedimiento de FFT, decodificación con corrección de errores y control de retransmisión, en la sección 104 de procesamiento de señal de banda base. En estos datos de enlace descendente, se transfieren datos de transmisión de enlace descendente a la sección 105 de aplicación. La sección 105 de aplicación realiza procedimientos relacionados con capas superiores por encima de la capa física y la capa de MAC. Además, en los datos de enlace descendente, también se transfiere información de radiodifusión a la sección 105 de aplicación.

35 Mientras tanto, se introducen datos de transmisión de enlace ascendente a partir de la sección 105 de aplicación en la sección 104 de procesamiento de señal de banda base. La sección 104 de procesamiento de señal de banda base realiza un procedimiento de mapeo, un procedimiento de transmisión de control de retransmisión (HARQ), codificación de canal, un procedimiento de DFT y un procedimiento de IFFT. La señal de banda base que se emite a partir de la sección 104 de procesamiento de señal de banda base se convierte en una banda de radiofrecuencia en la sección 103 de transmisión/recepción. Después de eso, la sección 102 de amplificación amplifica la señal de radiofrecuencia que se ha sometido a conversión de frecuencia y transmite el resultado a partir de la antena 101 de transmisión/recepción.

40 Los bloques funcionales del aparato de estación base referentes al procedimiento de determinar los RE de medida para medir señales deseadas y medir señales de interferencia se describirán con referencia a la figura 13. Obsérvese que cada bloque funcional de la figura 13 se refiere principalmente a la sección de procesamiento de banda base mostrada en la figura 11. Además, el diagrama de bloques funcionales de la figura 13 se simplifica para explicar la presente invención, pero se supone que tiene configuraciones que deberá tener normalmente una sección de procesamiento de banda base.

45 El aparato 20 de estación base tiene, en el lado de transmisión, una sección 401 de determinación de RE de medida, una sección 402 de generación de información de control superior, una sección 403 de generación de datos de transmisión de enlace descendente, una sección 404 de generación de información de control de enlace descendente, una sección 405 de generación de CSI-RS, una sección 406 de codificación/modulación de datos de transmisión de enlace descendente y una sección 407 de codificación/modulación de información de control de enlace descendente. Además, el aparato 20 de estación base tiene una sección 408 de multiplexación de canal de enlace descendente, una sección 409 de IFFT y una sección 410 de adición de CP.

50 La sección 401 de determinación de RE de medida determina los recursos (RE de medida) a los que asignar las señales de referencia (CSI-RS) para medir señales deseadas, y los recursos (RE de medida) para medir señales de interferencia. Además, la sección 401 de determinación de RE de medida determina la combinación de los recursos (RE de medida) a los que asignar las señales de referencia para medir señales deseadas, y los recursos (RE de medida) para medir señales de interferencia. Estos recursos (RE de medida) constituyen información de recursos.

60 La sección 401 de determinación de RE de medida determina la información de recursos anterior dependiendo del

modo de transmisión de una pluralidad de aparatos de estación base (puntos de transmisión). Por ejemplo, cuando el modo de transmisión es transmisión de múltiples puntos coordinados de tipo de transmisión conjunta, tal como se muestra en la figura 4B, la sección 401 de determinación de RE de medida determina, en cuanto a las señales deseadas, los recursos para medir señales deseadas que combinan el punto de transmisión de conexión (TP n.º 1) y el punto de transmisión coordinado (TP n.º 2) (en la figura 4B, los RE que son los RE segundo y octavo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo en cada subtrama del TP n.º 1 y el TP n.º 2), y determina, en cuanto a las señales de interferencia, los recursos (RE de medida) para medir señales de interferencia a partir de puntos de transmisión distintos del punto de transmisión de conexión (TP n.º 1) y el punto de transmisión coordinado (TP n.º 2) (en la figura 4B, los RE que son los RE primero y séptimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo en cada subtrama del TP n.º 1 y el TP n.º 2).

Además, cuando el modo de transmisión es transmisión de múltiples puntos coordinados de tipo de supresión de puntos dinámica, tal como se muestra en la figura 5B, la sección 401 de determinación de RE de medida determina, en cuanto a las señales deseadas, los recursos para medir señales deseadas del punto de transmisión de conexión (TP n.º 1) (en la figura 5B, los RE que son los RE cuarto y décimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo en la subtrama del TP n.º 1), y determina, en cuanto a las señales de interferencia, los recursos (RE de medida) para medir señales de interferencia a partir de puntos de transmisión distintos del punto de transmisión de conexión (TP n.º 1) y el punto de transmisión coordinado (TP n.º 2) (en la figura 5B, los RE que son los RE primero y séptimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo en cada subtrama del TP n.º 1 y el TP n.º 2).

Además, cuando el modo de transmisión es transmisión de una sola célula, tal como se muestra en la figura 6B, la sección 401 de determinación de RE de medida determina, en cuanto a las señales deseadas, los recursos para medir señales deseadas para el punto de transmisión de conexión (TP n.º 1) (en la figura 6B, los RE que son los RE cuarto y décimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo en la subtrama del TP n.º 1), y determina, en cuanto a las señales de interferencia, los recursos (RE de medida) para medir señales de interferencia a partir de puntos de transmisión distintos del punto de transmisión de conexión (TP n.º 1) (en la figura 6B, los RE que son los RE tercero y noveno en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo en la subtrama del TP n.º 1).

Cuando esta información de recursos se señala de manera semiestática a un terminal de usuario, la información de recursos se envía a la sección 402 de generación de información de control superior para señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC). Además, cuando esta información de recursos se señala de manera dinámica a un terminal de usuario, la información de recursos se envía a la sección 404 de generación de información de control de enlace descendente que va a incluirse en información de control de enlace descendente. Además, esta información de recursos se envía a la sección 405 de generación de CSI-RS para generar CSI-RS, y además se envía a la sección 403 de generación de datos de transmisión de enlace descendente para hacer que los datos de transmisión de enlace descendente tengan potencia cero (silenciamiento) (es decir, para disponer CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia).

La sección 402 de generación de información de control superior genera información de control superior que va a transmitirse y recibirse mediante señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC), y emite la información de control superior generada a la sección 406 de codificación/modulación de datos de transmisión de enlace descendente. La sección 402 de generación de información de control superior genera información de control superior, que incluye la información de recursos emitida a partir de la sección 401 de determinación de RE de medida. Por ejemplo, la sección 402 de generación de información de control superior genera información sobre la combinación de los recursos (RE de medida) a los que asignar las señales de referencia (CSI-RS) para medir señales deseadas, y los recursos (RE de medida) para medir señales de interferencia, en forma de información de bits tal como las mostradas en la figura 8 y la figura 9.

La sección 403 de generación de datos de transmisión de enlace descendente genera datos de transmisión de enlace descendente, y emite estos datos de transmisión de enlace descendente a la sección 406 de codificación/modulación de datos de transmisión de enlace descendente. La sección 403 de generación de datos de transmisión de enlace descendente dispone CSI-RS de potencia cero de medida de interferencia (o ejecuta silenciamiento) según la información de recursos emitida a partir de la sección 401 de determinación de RE de medida.

La sección 404 de generación de información de control de enlace descendente genera información de control de enlace descendente, y emite esta información de control de enlace descendente a la sección 407 de codificación/modulación de información de control de enlace descendente. Cuando se señala información de recursos a un terminal de usuario de manera dinámica, la sección 404 de generación de información de control de enlace descendente genera información de control de enlace descendente que incluye la información de recursos. La sección 406 de codificación/modulación de datos de transmisión de enlace descendente realiza codificación de canal y modulación de datos de los datos de transmisión de enlace descendente y la información de control superior, y emite los resultados a la sección 408 de multiplexación de canal de enlace descendente. La sección 407 de

codificación/modulación de información de control de enlace descendente realiza codificación de canal y modulación de datos de la información de control de enlace descendente, y emite el resultado a la sección 408 de multiplexación de canal de enlace descendente.

5 La sección 405 de generación de CSI-RS genera una CSI-RS según la información de recursos emitida a partir de la sección 401 de determinación de RE de medida, y emite esta CSI-RS a la sección 408 de multiplexación de canal de enlace descendente.

10 La sección 408 de multiplexación de canal de enlace descendente combina la información de control de enlace descendente, la CSI-RS, la información de control superior y los datos de transmisión de enlace descendente, y genera una señal de transmisión. La sección 408 de multiplexación de canal de enlace descendente emite la señal de transmisión generada a la sección 409 de IFFT. La sección 409 de IFFT aplica una transformada inversa rápida de Fourier a la señal de transmisión y convierte la señal de transmisión desde una señal de dominio de frecuencia hasta una señal de dominio de tiempo. La señal de transmisión tras la IFFT se emite a una sección 410 de adición de CP. La sección 410 de adición de CP añade CP (prefijos cíclicos) a la señal de transmisión tras la IFFT, y emite la señal de transmisión, a la que se han añadido CP, a la sección 202 de amplificación mostrada en la figura 11.

20 Ahora, se describirán los bloques funcionales de un terminal de usuario referentes al procedimiento de medida de estado de canal según la presente invención con referencia a la figura 14. Obsérvese que cada bloque funcional de la figura 14 se refiere principalmente a la sección 104 de procesamiento de banda base mostrada en la figura 12. Además, los bloques funcionales de la figura 12 se simplifican para explicar la presente invención, pero se supone que tienen configuraciones que deberá tener normalmente una sección de procesamiento de banda base.

25 El terminal 10 de usuario tiene, en el lado de recepción, una sección 301 de extracción de CP, una sección 302 de FFT, una sección 303 de demultiplexación de canal de enlace descendente, una sección 304 de recepción de información de control de enlace descendente, una sección 305 de recepción de datos de transmisión de enlace descendente, una sección 306 de medida de señal de interferencia, una sección 307 de medida de canal y una sección 308 de cálculo de CQI.

30 Una señal de transmisión que se transmite a partir del aparato 20 de estación base se recibe en la antena 101 de transmisión/recepción mostrada en la figura 12 y se emite a la sección 301 de extracción de CP. La sección 301 de extracción de CP extrae los CP a partir de la señal recibida y emite el resultado a la sección 302 de FFT. La sección 302 de FFT realiza una transformada rápida de Fourier (FFT) de la señal, de la que se han extraído los CP, y convierte la señal de dominio de tiempo en una señal de dominio de frecuencia. La sección 302 de FFT emite la señal que se ha convertido en una señal de dominio de frecuencia a la sección 303 de demultiplexación de canal de enlace descendente.

40 La sección 303 de demultiplexación de canal de enlace descendente demultiplexa la señal de canal de enlace descendente para dar la información de control de enlace descendente, los datos de transmisión de enlace descendente y la CSI-RS. La sección 303 de demultiplexación de canal de enlace descendente emite la información de control de enlace descendente a la sección 304 de recepción de información de control de enlace descendente, emite los datos de transmisión de enlace descendente y la información de control superior a la sección 305 de recepción de datos de transmisión de enlace descendente, y emite la CSI-RS a la sección 307 de medida de canal.

45 La sección 304 de recepción de información de control de enlace descendente demodula la información de control de enlace descendente, y emite la información de control de enlace descendente demodulada a la sección 305 de recepción de datos de transmisión de enlace descendente. La sección 305 de recepción de datos de transmisión de enlace descendente demodula los datos de transmisión de enlace descendente usando la información de control de enlace descendente demodulada. En este momento, la sección 305 de recepción de datos de transmisión de enlace descendente específica los RE de medida de señal deseada (recursos de CSI-RS) y los RE de medida de señal de interferencia basándose en la información de recursos incluida en la información de control superior. La sección 305 de recepción de datos de transmisión de enlace descendente demodula los datos de usuario, sin incluir los RE de medida de señal deseada (recursos de CSI-RS) y los RE de medida de señal de interferencia. Además, la sección 305 de recepción de datos de transmisión de enlace descendente emite la información de control superior incluida en los datos de transmisión de enlace descendente a la sección 306 de medida de señal de interferencia.

60 La sección 306 de medida de señal de interferencia mide señales de interferencia en los RE de medida de señal de interferencia basándose en la información de recursos incluida en la información de control superior (o información de control de enlace descendente).

65 Cuando, por ejemplo, el modo de transmisión es transmisión de múltiples puntos coordinados de tipo de transmisión conjunta, tal como se muestra en la figura 4B, la sección 306 de medida de señal de interferencia mide señales de interferencia con los RE que son los RE primero y séptimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo, en cada subtrama del TP n.º 1 y el TP n.º 2. Además, cuando, por ejemplo, el modo de transmisión es transmisión de múltiples puntos coordinados de tipo de supresión de puntos dinámica, tal como se muestra en la figura 5B, la sección 306 de medida de señal de interferencia mide señales de interferencia

- 5 con los RE que son los RE primero y séptimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo, en cada subtrama del TP n.º 1 y el TP n.º 2. Además, cuando, por ejemplo, el modo de transmisión es transmisión de una sola célula, tal como se muestra en la figura 6B, la sección 306 de medida de señal de interferencia mide señales de interferencia con los RE que son los RE tercero y noveno en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo, en la subtrama del TP n.º 1.
- 10 La sección 306 de medida de señal de interferencia mide señales de interferencia de esta manera, y calcula el promedio de los resultados de medida de todos los bloques de recursos. El resultado de medida de señal de interferencia promediado se notifica a la sección 308 de cálculo de CQI.
- 15 La sección 307 de medida de canal especifica los RE de medida de señal deseada (recursos de CSI-RS) basándose en la información de recursos incluida en la información de control superior (o información de control de enlace descendente), y mide señales deseadas con los RE de medida de señal deseada (recursos de CSI-RS).
- 20 Cuando, por ejemplo, el modo de transmisión es transmisión de múltiples puntos coordinados de tipo de transmisión conjunta, tal como se muestra en la figura 4B, la sección 307 de medida de canal mide señales deseadas con los RE que son los RE segundo y octavo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo en cada subtrama del TP n.º 1 y el TP n.º 2. Además, cuando, por ejemplo, el modo de transmisión es transmisión de múltiples puntos coordinados de tipo de supresión de puntos dinámica, tal como se muestra en la figura 5B, la sección 307 de medida de canal mide señales deseadas con los RE que son los RE cuarto y décimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo en la subtrama del TP n.º 1. Además, cuando, por ejemplo, el modo de transmisión es transmisión de una sola célula, tal como se muestra en la figura 6B, la sección 307 de medida de canal mide señales deseadas en los RE que son los RE cuarto y décimo en la dirección de frecuencia y que son los RE décimo y undécimo en la dirección de tiempo en la subtrama del TP n.º 1.
- 25 La sección 307 de medida de canal notifica valores de medida de canal a la sección 308 de cálculo de CQI. La sección 308 de cálculo de CQI calcula el estado de canal (CQI) basándose en el resultado de medida de interferencia notificado a partir de la sección 306 de medida de señal de interferencia, el resultado de medida de canal notificado a partir de la sección 307 de medida de canal y el modo de realimentación. Obsérvese que el modo de realimentación puede establecerse a uno cualquiera de CQI de banda ancha, CQI de subbanda y promedio de mejores M. El CQI calculado en la sección 308 de cálculo de CQI se notifica al aparato 20 de estación base como información de realimentación.
- 30 En la descripción anterior, los patrones de CSI-RS mostrados en la figura 1 a la figura 6 siguen los patrones de CSI-RS definidos en LTE-A (LTE de versión 10) tal cual están (dicho de otro modo, los "reutilizan"). Por consiguiente, es posible señalar los recursos que van a silenciarse a terminales existentes (LTE de versión 10) dentro del alcance de las capacidades de los terminales (las funciones que soportan los terminales).
- 35

REIVINDICACIONES

1. Sistema de comunicación inalámbrico que comprende un aparato (20) de estación base que transmite una señal de referencia para medir un estado de canal y un terminal (10) de usuario que se conecta con el aparato de estación base, en el que:
- un modo de transmisión es transmisión de múltiples puntos coordinados,
- el aparato (20) de estación base comprende:
- una sección (401) de determinación que determina información sobre un recurso para la señal de referencia y un recurso para medidas de interferencia; y
- una sección (203) de notificación que notifica la información al terminal (10) de usuario; y
- el terminal (10) de usuario comprende:
- una sección (307) de medida que usa la información como base para derivar medidas de canal usando el recurso para la señal de referencia y derivar medidas de interferencia usando el recurso para medidas de interferencia; y
- una sección (308) de cálculo que calcula una calidad de canal usando las medidas de canal y las medidas de interferencia,
- la información se señala mediante capas superiores, y
- el recurso para la señal de referencia incluye una señal de referencia de información de estado de canal de potencia distinta de cero, CSI-RS de potencia distinta de cero,
- y el recurso para medidas de interferencia incluye una señal de referencia de información de estado de canal de potencia cero, CSI-RS de potencia cero, para su uso para la medida de interferencia sola.
2. Sistema de comunicación inalámbrico según la reivindicación 1, en el que recursos para CSI-RS de potencia cero para las medidas de interferencia no se solapan entre puntos de transmisión.
3. Sistema de comunicación inalámbrico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que, cuando el modo de transmisión es transmisión de múltiples puntos coordinados de tipo de transmisión conjunta, el recurso para la señal de referencia se determina para medir una señal deseada que combina un punto de transmisión de conexión y un punto de transmisión coordinado, y el recurso para medidas de interferencia se determina para medir la interferencia a partir de un punto de transmisión distinto del punto de transmisión de conexión y el punto de transmisión coordinado.
4. Sistema de comunicación inalámbrico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que, cuando el modo de transmisión es transmisión de múltiples puntos coordinados de tipo de supresión de puntos dinámica, el recurso para la señal de referencia se determina para medir una señal deseada de un punto de transmisión de conexión, y el recurso para medidas de interferencia se determina para medir la interferencia a partir de un punto de transmisión distinto del punto de transmisión de conexión y un punto de transmisión coordinado.
5. Aparato (20) de estación base en un sistema de comunicación inalámbrico que comprende el aparato (20) de estación base que transmite una señal de referencia para medir un estado de canal y un terminal (10) de usuario que se conecta con el aparato de estación base,
- siendo un modo de transmisión la transmisión de múltiples puntos coordinados, y
- comprendiendo el aparato (20) de estación base:
- una sección (401) de determinación que determina información sobre un recurso para la señal de referencia y un recurso para medidas de interferencia; y
- una sección (203) de notificación que notifica la información al terminal de usuario,
- señalizándose la información mediante capas superiores, y
- el recurso para la señal de referencia incluye una CSI-RS de potencia distinta de cero, y el recurso para medidas de interferencia incluye una CSI-RS de potencia cero para su uso para la medida de interferencia

soła.

- 5 6. Terminal (10) de usuario en un sistema de comunicación inalámbrico que comprende un aparato (20) de estación base que transmite una señal de referencia para medir un estado de canal y el terminal (10) de usuario que se conecta con el aparato (20) de estación base,
- 10 siendo un modo de transmisión la transmisión de múltiples puntos coordinados, y comprendiendo el terminal (10) de usuario:
- 15 una sección (307) de medida que usa información sobre un recurso para la señal de referencia y un recurso para medidas de interferencia como base para derivar medidas de canal usando el recurso para la señal de referencia y derivar medidas de interferencia usando el recurso para medidas de interferencia; y
- 20 una sección (308) de cálculo que calcula una calidad de canal usando las medidas de canal y las medidas de interferencia, y señalizándose la información mediante capas superiores, y
- 25 el recurso para la señal de referencia incluye una CSI-RS de potencia distinta de cero, y el recurso para medidas de interferencia incluye una CSI-RS de potencia cero para su uso para la medida de interferencia sola.
- 30 7. Método de medida de información de estado de canal en un sistema de comunicación inalámbrico que comprende un aparato (20) de estación base que transmite una señal de referencia para medir un estado de canal y un terminal (10) de usuario que se conecta con el aparato (20) de estación base, siendo un modo de transmisión la transmisión de múltiples puntos coordinados, comprendiendo el método de medida de información de estado de canal las etapas de:
- 35 en el aparato (20) de estación base:
- determinar información sobre un recurso para la señal de referencia y un recurso para medidas de interferencia; y
- 40 notificar la información al terminal (10) de usuario; y en el terminal de usuario:
- 45 usar la información como base para derivar medidas de canal usando el recurso para la señal de referencia y derivar medidas de interferencia usando el recurso para medidas de interferencia; y calcular una calidad de canal usando las medidas de canal y las medidas de interferencia, y en el que la información se señala mediante capas superiores, y el recurso para la señal de referencia incluye una CSI-RS de potencia distinta de cero, y el recurso para medidas de interferencia incluye una CSI-RS de potencia cero para su uso para la medida de interferencia sola.

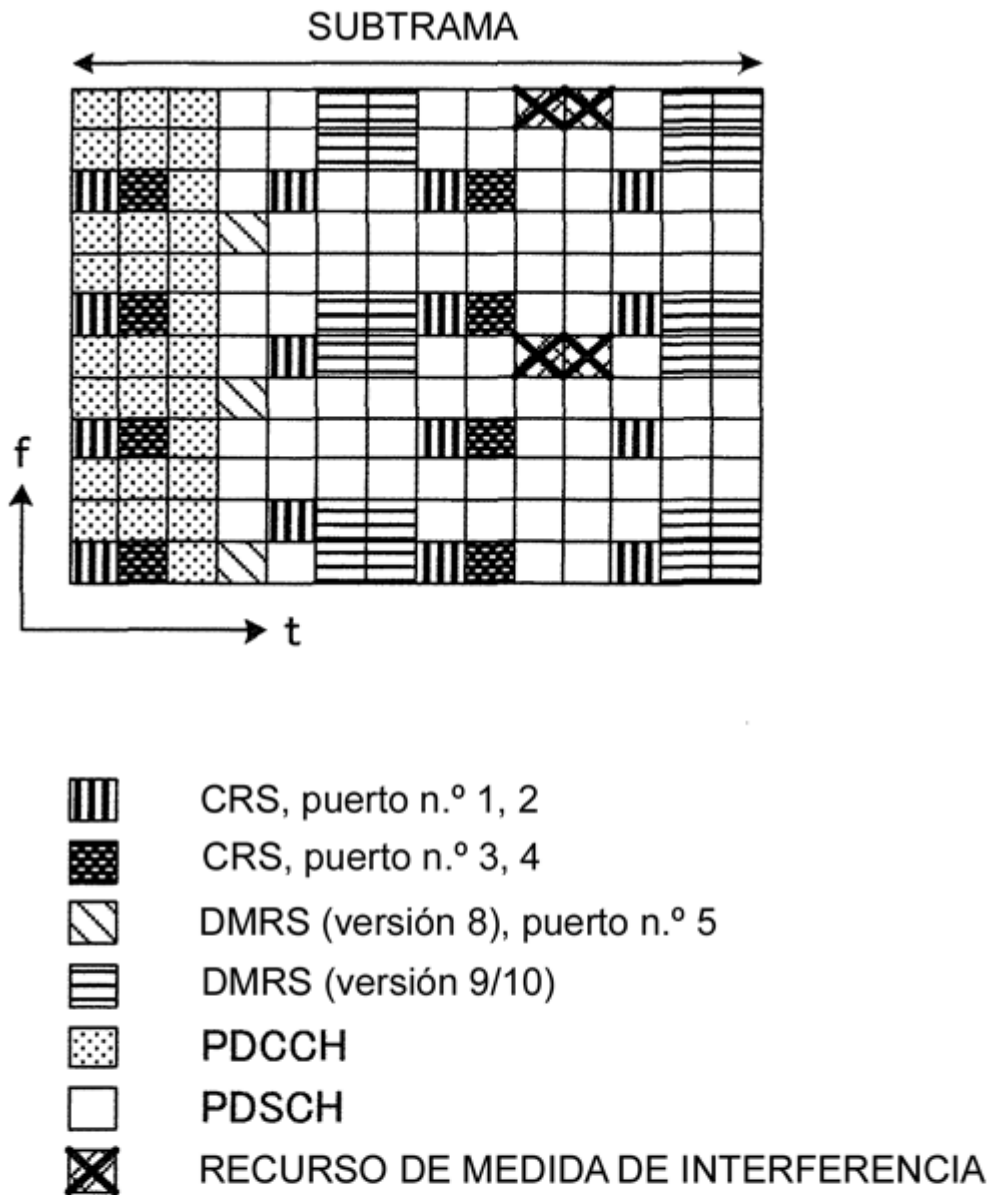


FIG.1

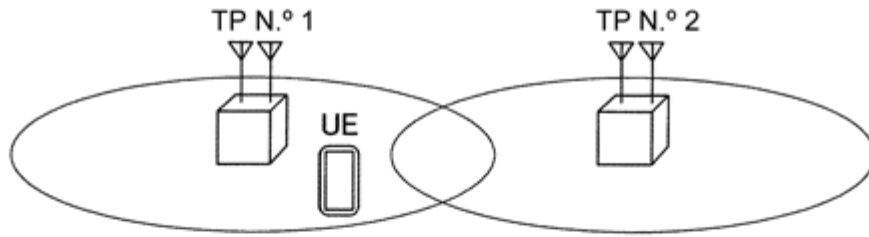


FIG.2A

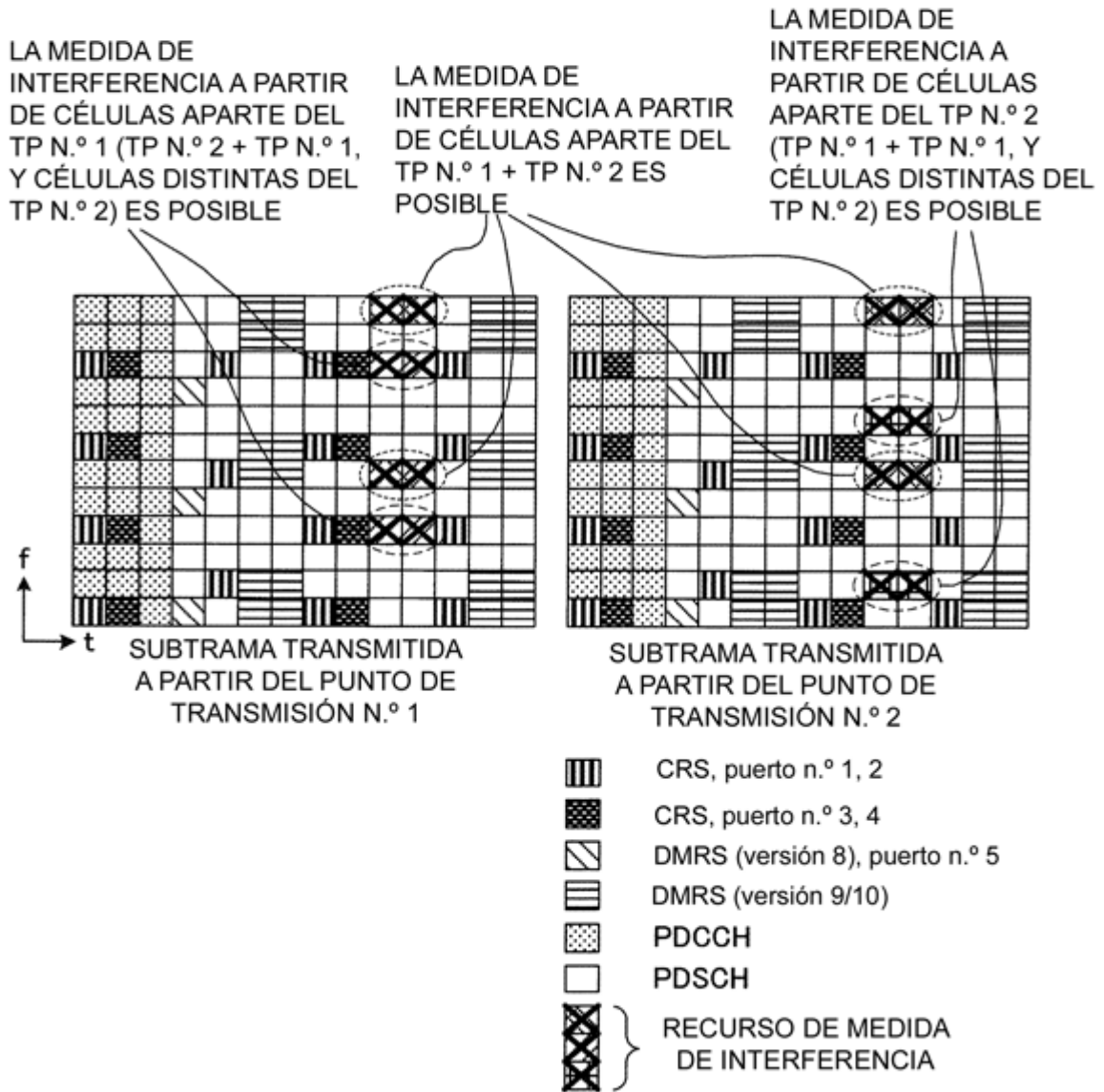


FIG.2B

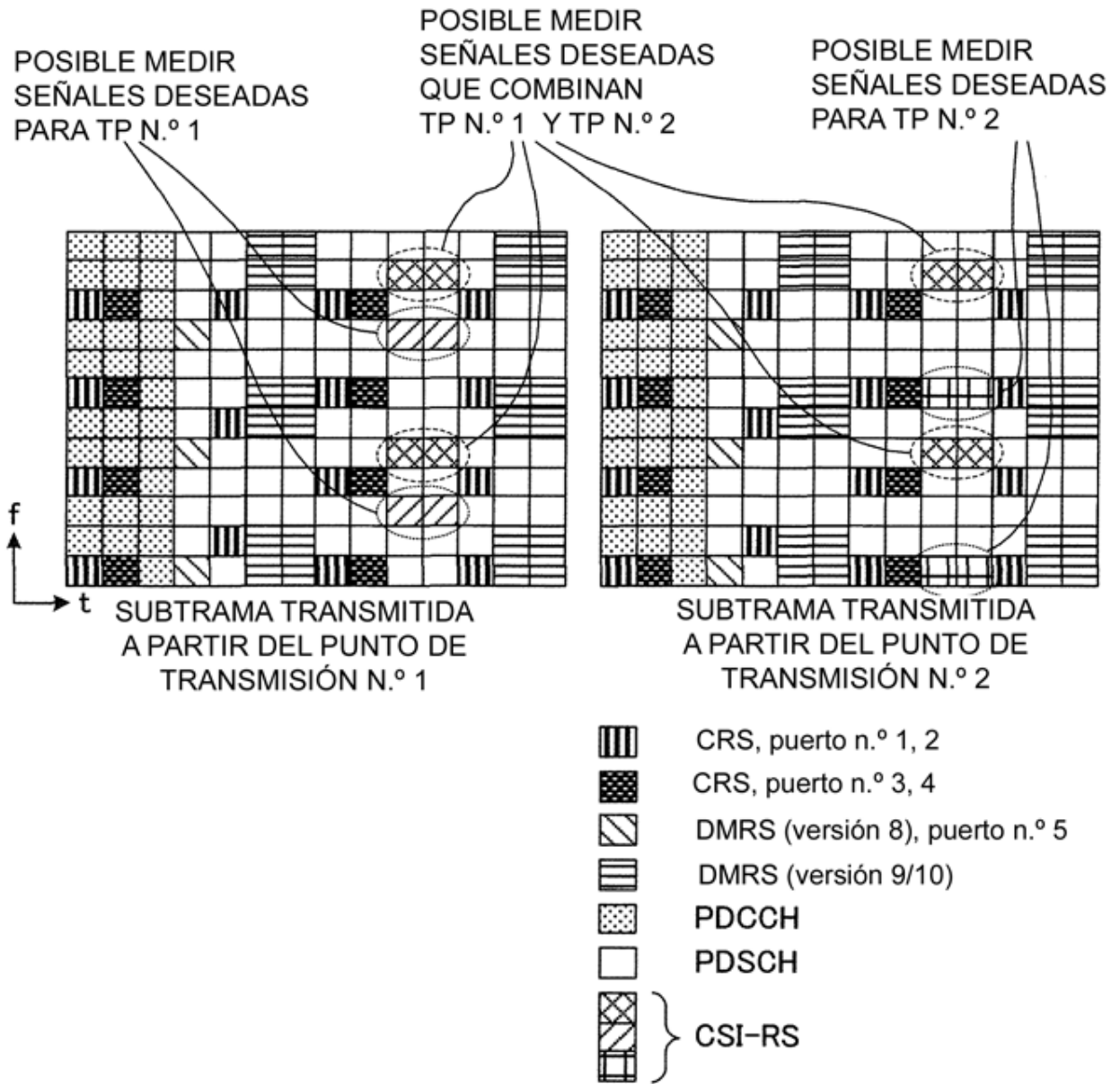


FIG.3

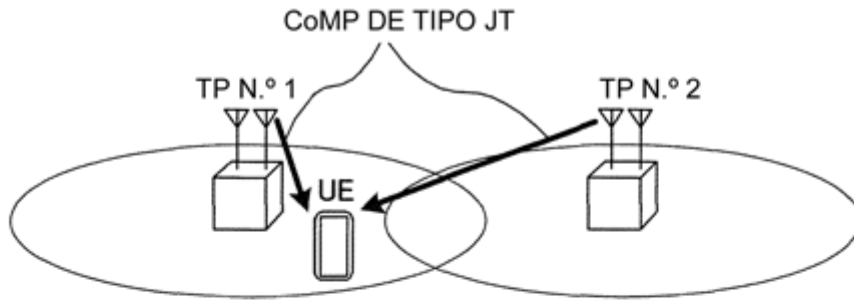


FIG.4A

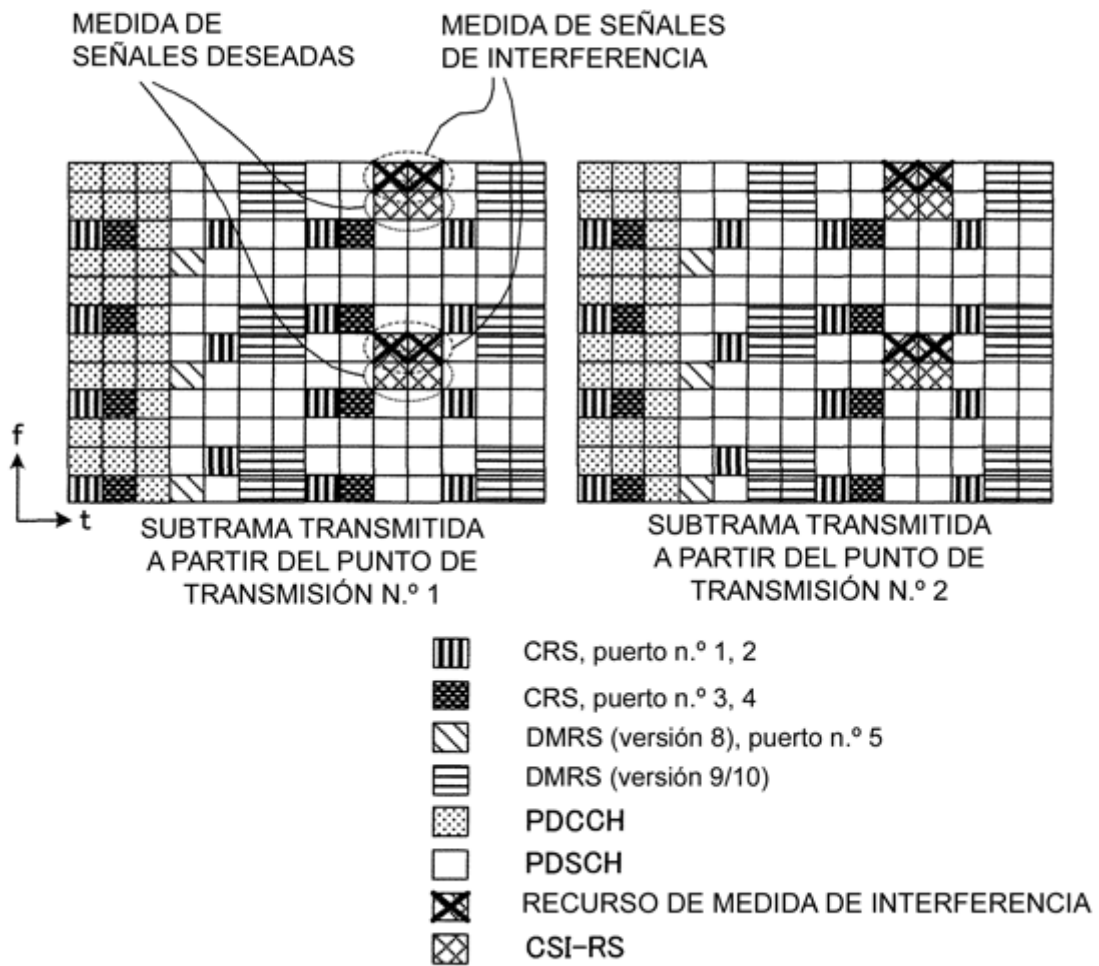


FIG.4B

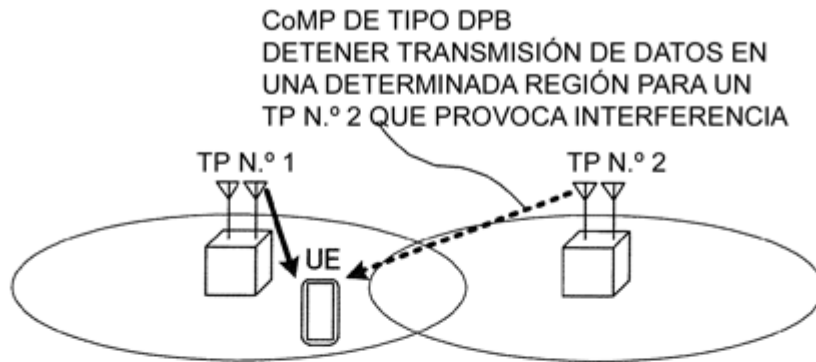


FIG.5A

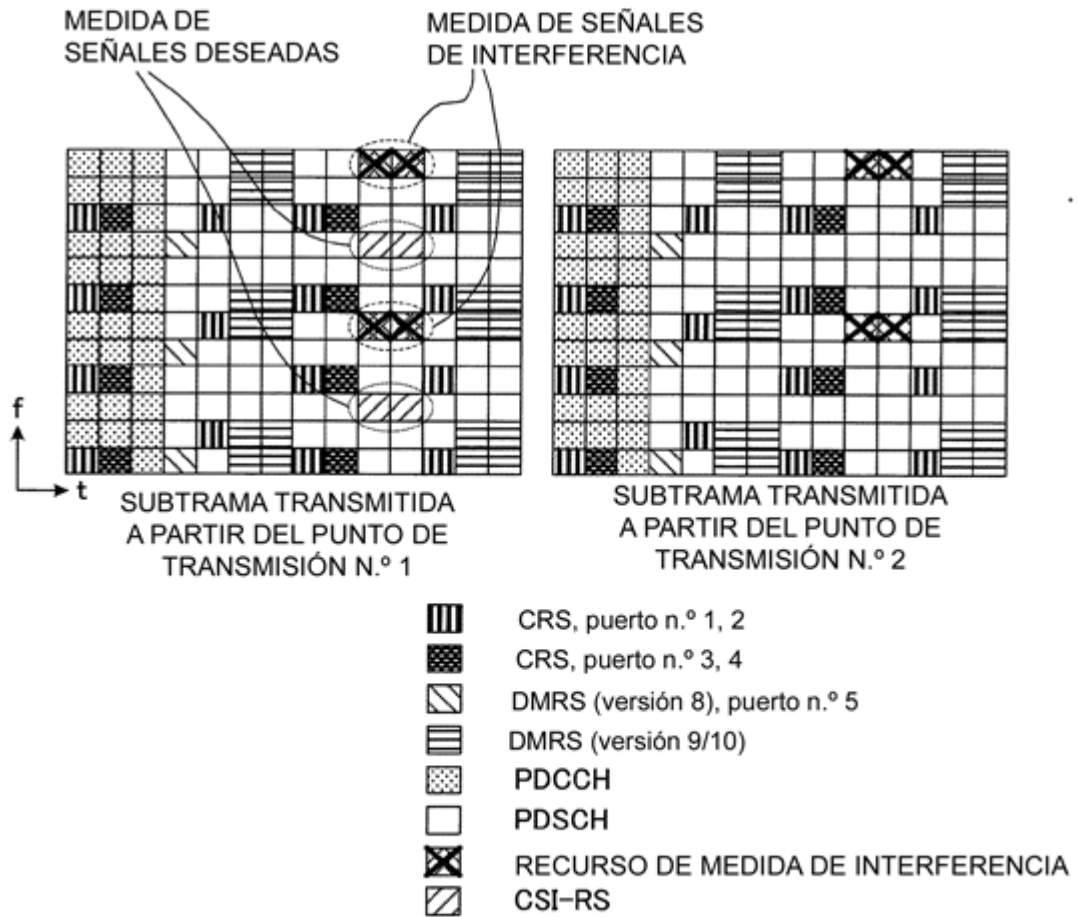


FIG.5B

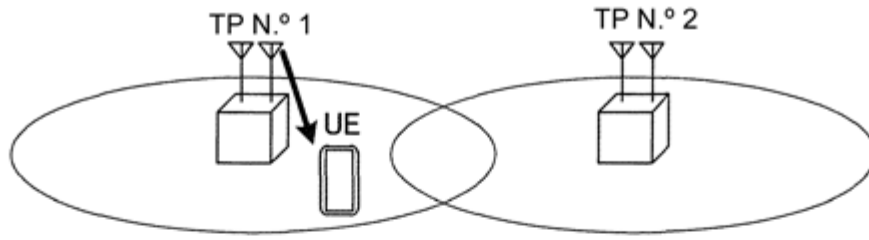


FIG.6A

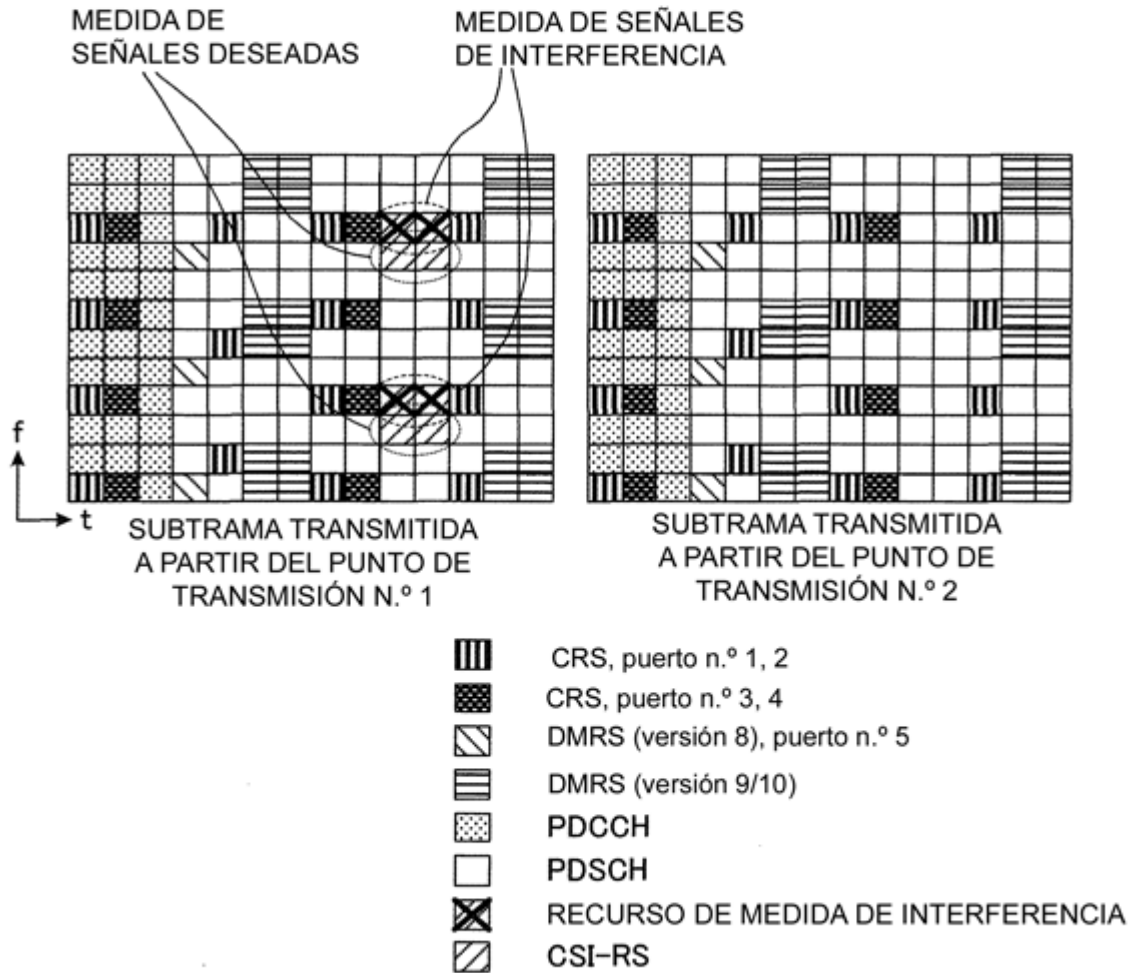


FIG.6B

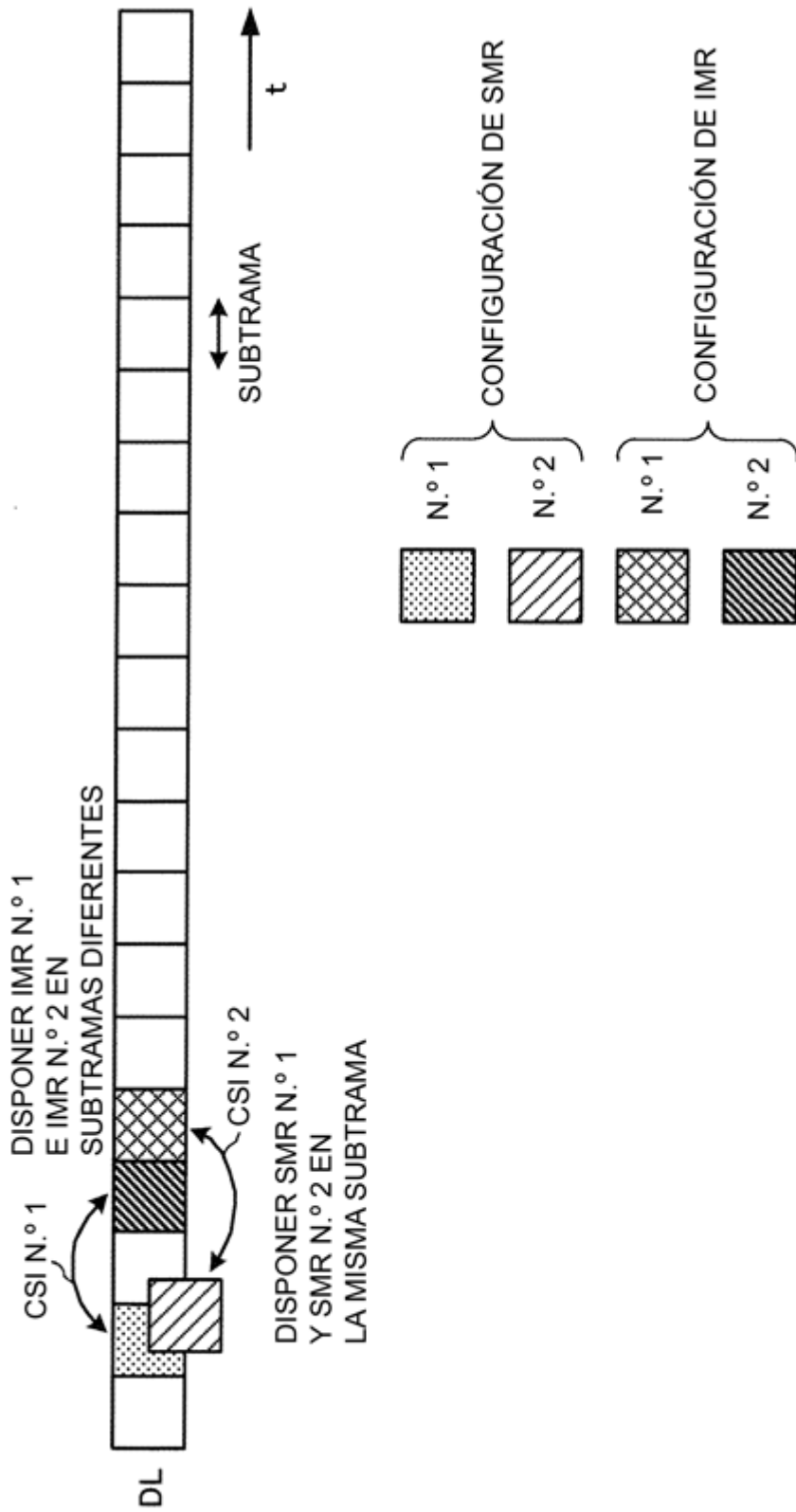


FIG.7

IMR N.º 1	IMR N.º 2	
1	0	MEDIR CSI CON SMR N.º 1 + IMR N.º 1
0	1	MEDIR CSI CON SMR N.º 2 + IMR N.º 2
1	1	MEDIR DOS TIPOS DE CSI CON SMR N.º 1 + IMR N.º 1 Y SMR N.º 1 + IMR N.º 2
0	0	MÉTODO DE MEDIDA (POR EJEMPLO, ESTIMACIÓN DE INTERFERENCIA BASADA EN CRS)

FIG.8

SMR N.º 1	SMR N.º 2	IMR N.º 1	IMR N.º 2	
1	0	1	0	MEDIR CSI CON SMR N.º 1 + IMR N.º 1
0	1	0	1	MEDIR CSI CON SMR N.º 2 + IMR N.º 2
1	0	0	0	MEDIR CSI CON SMR N.º 1 Y UN MÉTODO DE MEDIDA DE INTERFERENCIA CONVENCIONAL (POR EJEMPLO, ESTIMACIÓN DE INTERFERENCIA BASADA EN CRS)
1	0	1	1	MEDIR DOS TIPOS DE CSI CON SMR N.º 1 + IMR N.º 1 Y SMR N.º 2 + IMR N.º 2
1	1	0	1	MEDIR DOS TIPOS DE CSI CON SMR N.º 1 + IMR N.º 2 Y SMR N.º 2 + IMR N.º 2
1	1	1	1	MEDIR CUATRO TIPOS DE CSI CON SMR N.º 1 + IMR N.º 1, SMR N.º 1 + IMR N.º 2, SMR N.º 2 + IMR N.º 1 Y SMR N.º 2 + IMR N.º 2

FIG.9

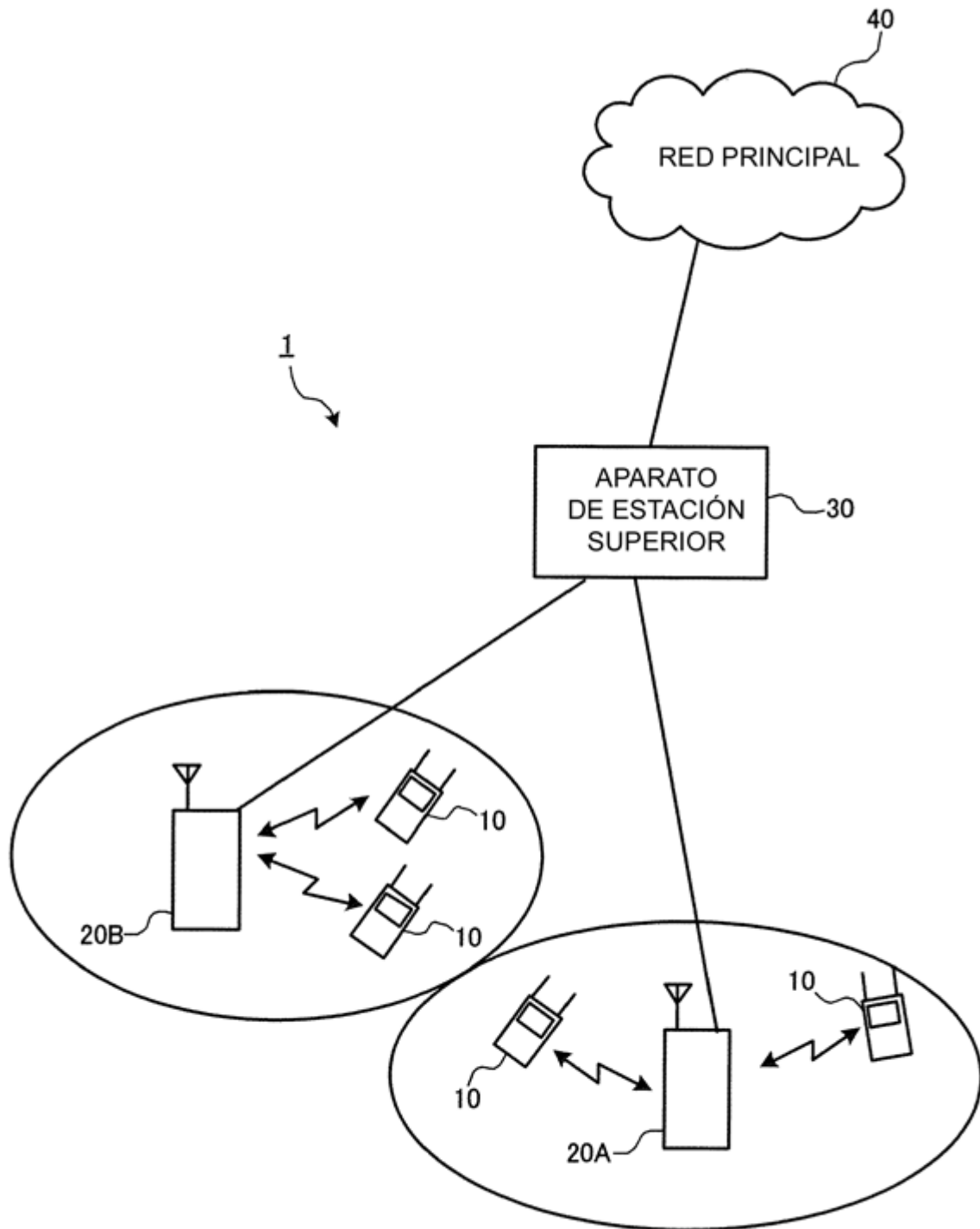


FIG.10

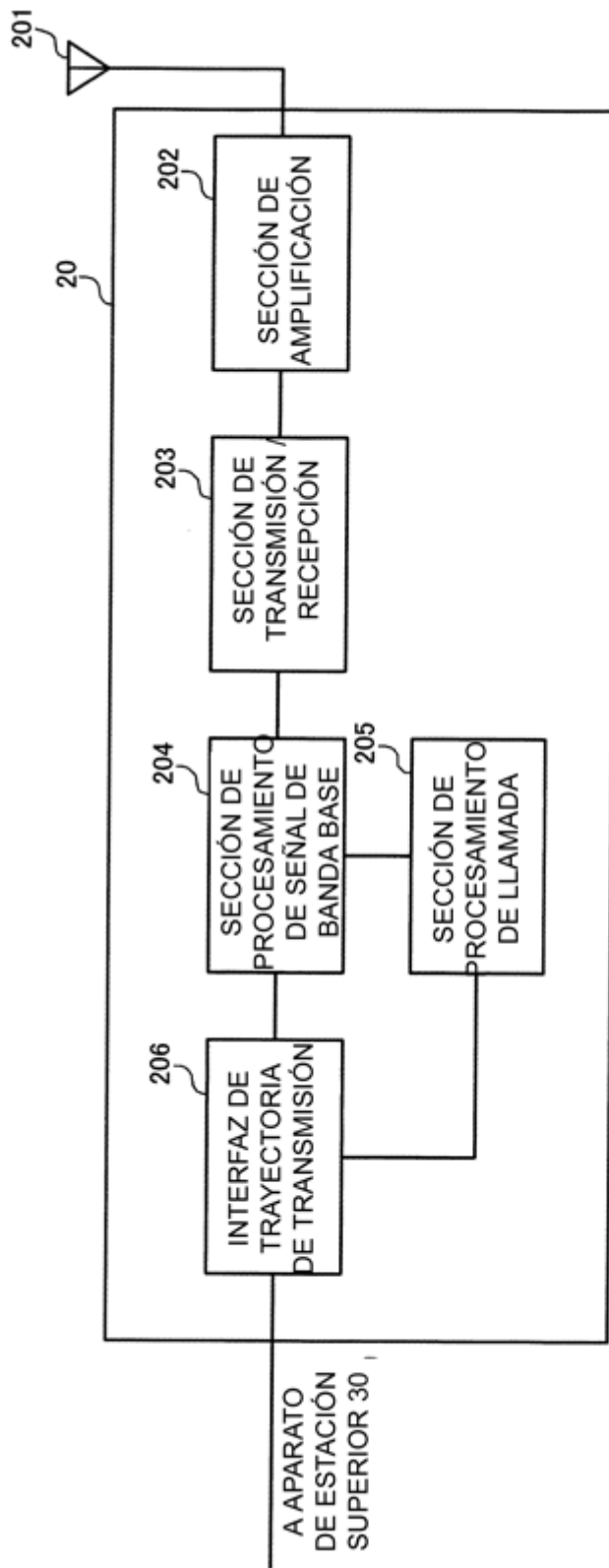


FIG.11

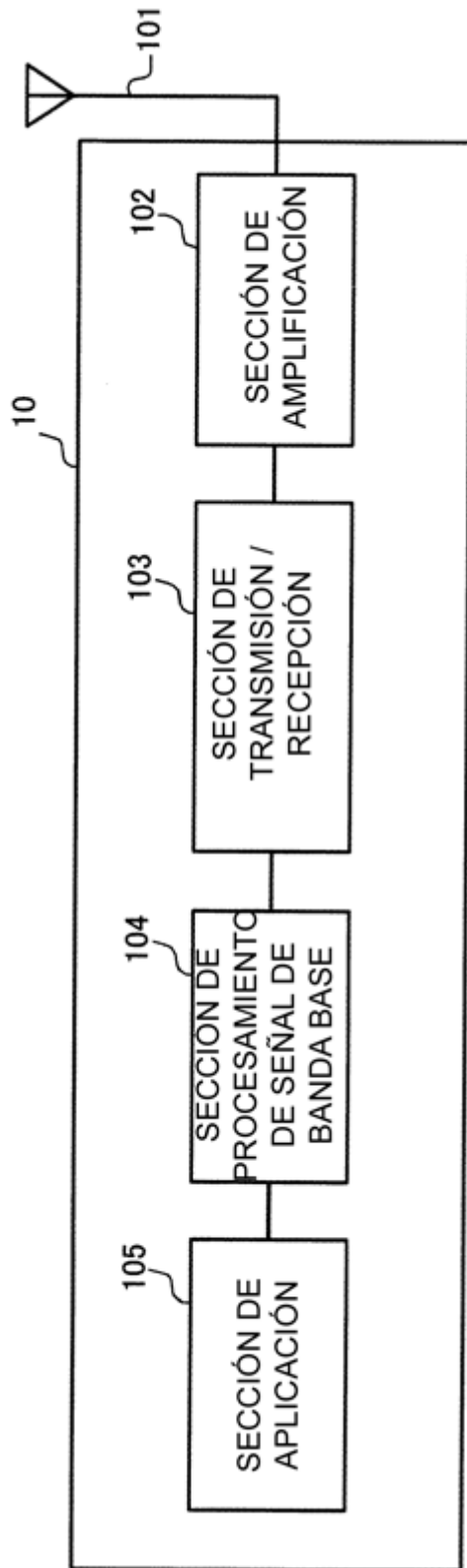


FIG.12

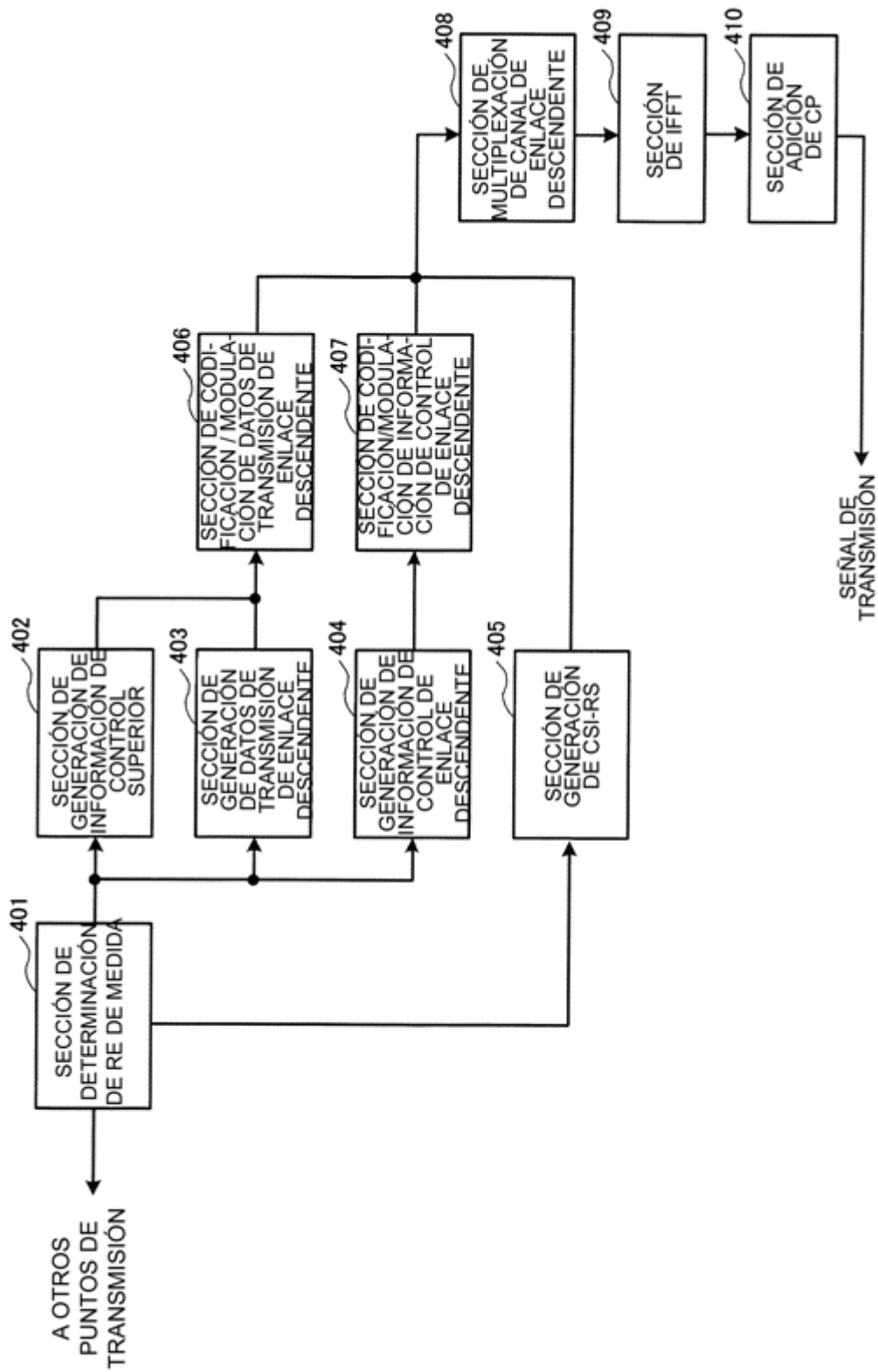


FIG.13

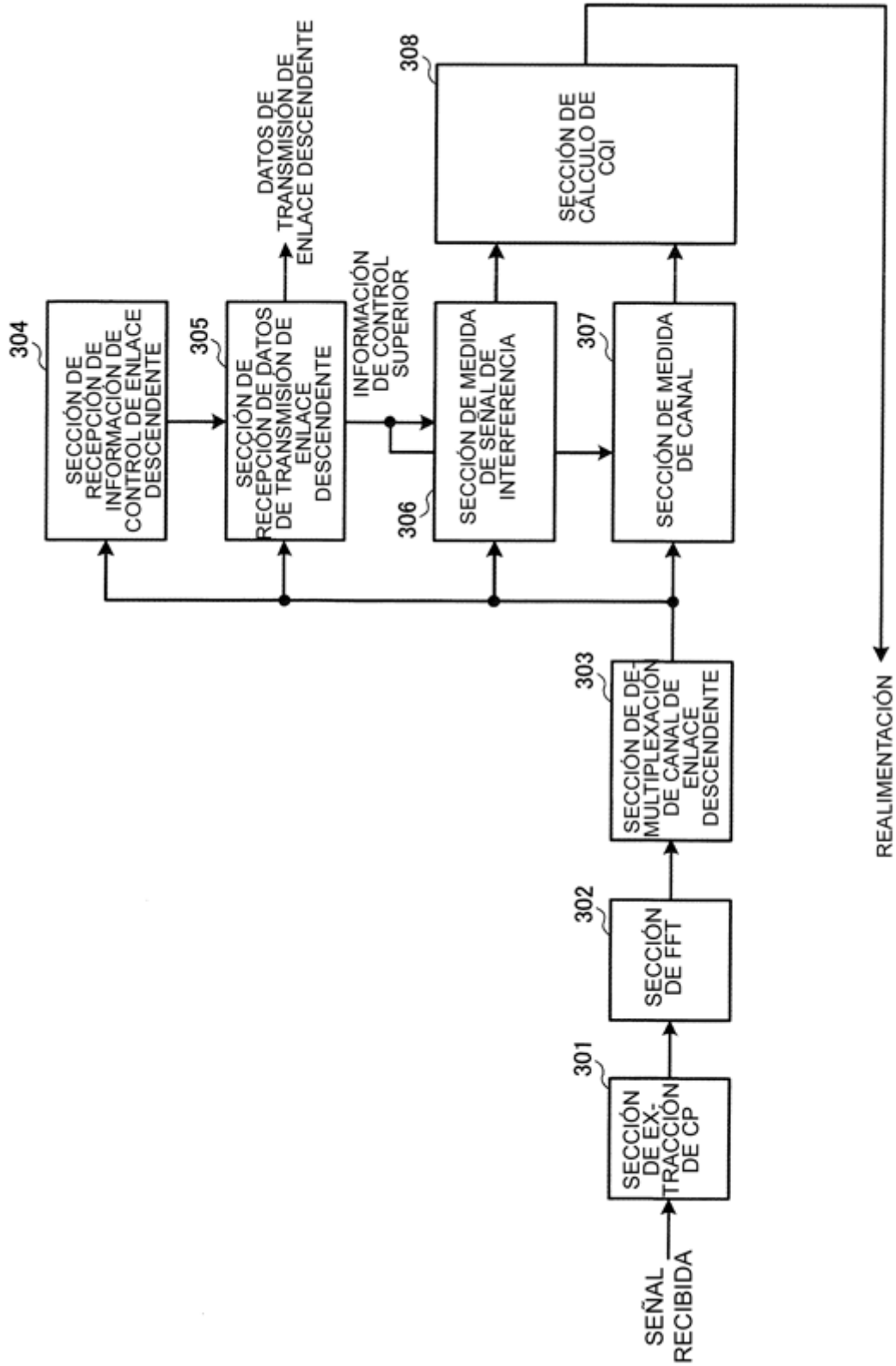


FIG.14