

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 491**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04W 72/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2011 E 13190847 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2704350**

54 Título: **Transmisión/recepción de información de control de enlace descendente dentro de una primera región de recursos y/o una segunda región de recursos**

30 Prioridad:

**07.09.2010 JP 2010199882**

**12.07.2011 JP 2011153663**

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

**22.05.2019**

73 Titular/es:

**SUN PATENT TRUST (100.0%)  
450 Lexington Avenue, 38th Floor  
New York, NY 10017, US**

72 Inventor/es:

**NISHIO, AKIHIKO;  
NAKAO, SEIGO;  
YUDA, YASUAKI;  
HORIUCHI, AYAKO;  
FENG, SUJUAN y  
EINHAUS, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 713 491 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**

Transmisión/recepción de información de control de enlace descendente dentro de una primera región de recursos y/o una segunda región de recursos

**Campo técnico**

- 5 La invención reivindicada se relaciona con una estación base, un terminal, un método de transmisión, y un método de recepción.

**Antecedentes de la técnica**

- 10 En la Evolución a Largo Plazo de la Red de Acceso de Radio del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP-LTE (de aquí en adelante, referido como LTE)), se adopta el Acceso Múltiple por División de Frecuencias Ortogonales (OFDMA) como esquema de comunicación del enlace descendente, y el Acceso Múltiple por División de Frecuencias de Portadora Única (SC-FDMA) se adopta como esquema de comunicación del enlace ascendente (por ejemplo, véase la NPL-1, la NPL-2, y la NPL-3).

- 15 En LTE, un aparato de estación base para las comunicaciones de radio (de aquí en adelante, abreviado como "estación base") realiza las comunicaciones asignando un bloque de recursos (RB) en una banda del sistema a un aparato terminal para las comunicaciones de radio (de aquí en adelante, abreviado como "terminal") para cada unidad de tiempo llamada "subtrama". La estación base también transmite la información de control del enlace descendente (esto es, la información de control L1/L2) para la notificación del resultado de la asignación de recursos para los datos del enlace descendente y los datos del enlace ascendente hasta el terminal. La información de control del enlace descendente se transmite al terminal a través de un canal de control del enlace descendente tal como un Canal de Control del Enlace Descendente Físico (PDCCH).

- 20 Aquí, la estación base controla, en base a la subtrama, la cantidad de recursos (esto es, el número de símbolos OFDM usados como una región PDCCH) de una región de recursos usada para la transmisión del PDCCH (de aquí en adelante, referido como la "región PDCCH" en algunos casos). De acuerdo con el número de terminales objetivos de la asignación y similar. Este control es realizado mediante la notificación de un indicador de formato de control (CFI) transmitido usando un Canal Indicador del Formato de Control (PCFICH), desde la estación base hasta el terminal. El CFI indica el número de símbolos OFDM usados como la región PDCCH, empezando desde un símbolo OFDM de referencia en la subtrama. Esto es, el CFI representa la escala de la región PDCCH. El terminal recibe el PCFICH y recibe un PDCCH según el valor de CFI detectado.

- 25 Cada PDCCH ocupa también un recurso compuesto de uno o más elementos consecutivos del canal de control (CCE). En LTE, el número de CCE ocupados por un PDCCH (el número de CCE concatenados: nivel de agregación CCE) se selecciona de entre 1, 2, 4, y 8 dependiendo del número de bits de información de control del enlace descendente o de la condición de la ruta de propagación del terminal. En LTE se soporta una banda de frecuencias que tenga un ancho de banda de sistema de hasta 20 MHz.

- 30 La información de control de la asignación transmitida desde una estación base es referida como información de control del enlace descendente (DCI). Si una estación base asigna una pluralidad de terminales a una subtrama la estación base transmite una pluralidad de elementos DCI en un momento. En este caso, para identificar un terminal al que se transmite cada elemento DCI, la estación base transmite la DCI con bits de CRC incluidos en ésta, bits que se enmascaran (o cifran) con un ID de terminal del terminal de destino de la transmisión. Entonces, el terminal realiza el desenmascarado (o descifrado) sobre los bits de CRC de una pluralidad de elementos DCI posibles dirigidos a su propio terminal con su propio ID, realizando de este modo una decodificación ciega del PDCCH para detectar la DCI dirigido a su propio terminal.

- 35 La DCI también incluye la información de los recursos asignados a un terminal por una estación base (información de asignación de recursos) y un esquema de modulación y de codificación de canal (MCS). Además, la DCI tiene una pluralidad de formatos para la transmisión Múltiples Entradas y Múltiples Salidas (MIMO) del enlace ascendente y del enlace descendente, y la asignación de bandas no consecutivas del enlace descendente. Un terminal necesita recibir tanto la información de control de la asignación del enlace descendente (esto es, la información de control de la asignación sobre el enlace descendente) que tiene una pluralidad de formatos y la información de control de la asignación del enlace ascendente (esto es, la información de control de la asignación sobre el enlace ascendente) que tiene un formato.

- 40 Por ejemplo, para la información de control de la asignación del enlace descendente, se definen formatos de una pluralidad de tamaños dependiendo del método para controlar la antena de transmisión de la estación base y del método para asignar el recurso. Entre los formatos, el formato de información de control de asignación del enlace descendente para la asignación de la banda en la que se asignan los RB con números consecutivos (de aquí en adelante, referido como "asignación de banda consecutiva") (de aquí en adelante referido simplemente como "información de control de la asignación del enlace descendente") y el formato de información de control de asignación del enlace ascendente para la asignación de bandas consecutivas (de aquí en adelante, referido simplemente como "información de control de la asignación del enlace ascendente") tienen el mismo tamaño. Estos

formatos (esto es, formatos DCI) incluyen un tipo de información (por ejemplo, una bandera de un bit) que indica el tipo de información de control de la asignación (información de control de la asignación del enlace descendente o información de control de la asignación del enlace ascendente). Por tanto, incluso si la DCI que indica la información de control de la asignación del enlace descendente y la DCI que indica la información de control de la asignación del enlace ascendente, tienen el mismo tamaño, un terminal puede determinar si la DCI específica indica información de control de la asignación del enlace descendente o información de control de la asignación del enlace ascendente comprobando el tipo de información incluida en la información de control de la asignación.

El formato DCI en el que se transmite la información de control de la asignación del enlace ascendente para la asignación de bandas consecutivas es referido como "formato DCI 0" (de aquí en adelante, referido como la "DCI 0"), y el formato DCI en el que se transmite la información de control de la asignación del enlace descendente para la asignación de bandas consecutivas es referido como "formato DCI 1A" (de aquí en adelante, referido como la "DCI 1A"). Ya que la DCI 0 y la DCI 1A son del mismo tamaño y se distinguen la una de la otra en referencia al tipo de información tal como se describió anteriormente, de aquí en adelante, la DCI 0 y la DCI 1A se referirán de manera colectiva como la DCI 0/1A.

Además de los formatos DCI descritos anteriormente, existen otros formatos para el enlace descendente, tales como: el formato DCI 1 (de aquí en adelante, referido como la DCI 1) para la asignación de bandas en las que se asignan los RB con números no consecutivos (de aquí en adelante, referido como "asignación de bandas no consecutivas"); los formatos DCI 2 y 2A para asignar transmisión MIMO de multiplexación espacial (de aquí en adelante, referido como la DCI 2, 2A); un formato de información de control de la asignación del enlace descendente para asignar la transmisión de conformación de haz ("formato de enlace descendente de asignación de conformación de haz": el formato DCI 1B); y un formato de información de control de asignación del enlace descendente para asignar una transmisión MIMO multiusuario ("formato de asignación MIMO multiusuario del enlace descendente"; el formato DCI 1D). La DCI 1, la DCI 2, la DCI 2A, la DCI 1B y la DCI 1D son formatos que son dependientes del modo de transmisión del enlace descendente de un terminal (para la asignación de bandas no consecutivas, la transmisión MIMO de multiplexación espacial, la transmisión de conformación de haz, la transmisión MIMO multiusuario) y configurados para cada terminal. Al contrario, la DCI 0/1A es un formato que es independiente del modo de transmisión y puede ser usado por un terminal que tenga cualquier modo de transmisión, esto es, un formato comúnmente usado para cada terminal. Si la DCI 0/1A se usa, se usa el esquema de transmisión de antena única o de diversidad de transmisión como el modo de transmisión por defecto. Mientras tanto, los siguientes formatos se estudian para la asignación del enlace ascendente: el formato DCI 0A para la asignación de bandas no consecutivas; y el formato 0B para la asignación de transmisión MIMO de multiplexación espacial. Estos formatos se configuran ambos para cada terminal.

También con el propósito de reducir el número de operaciones de decodificación ciega para reducir la escala de circuito de un terminal, ha estado bajo estudio un método para limitar los CCE específicos para la decodificación ciega para cada terminal. Este método limita la región CCE que puede ser el objetivo de la decodificación ciega por cada terminal (de aquí en adelante, referido como "espacio de búsqueda"). Tal y como se usa en la presente memoria, una unidad de región CCE asignada a cada terminal (esto es, correspondiente a una unidad para la decodificación ciega) es referido como "candidato de región de asignación de la información de control del enlace descendente (esto es, candidato de región de asignación de la DCI)" o "candidato de región unitaria objetivo de la decodificación".

En LTE, se configura un espacio de búsqueda para cada terminal de manera aleatoria. El número de CCE que forman un espacio de búsqueda se define en base al número de CCE concatenados de un PDCCH. Por ejemplo, el número de CCE que forman los espacios de búsqueda es 6, 12, 8, y 16 en asociación con el número de CCE concatenados de los PDCCH 1, 2, 4, y 8, respectivamente. En este caso, el número de candidatos de región unitaria objetivo de la decodificación es  $6 (= 6 / 1)$ ,  $6 (= 12 / 2)$ ,  $2 (= 8 / 4)$ , y  $2 (= 16 / 8)$  en asociación con el número de CCE concatenados de los PDCCH, 1, 2, 4, y 8, respectivamente. En otras palabras, el número total de candidatos de región unitaria específicos para decodificar se limita a 16. Por tanto, ya que cada terminal puede realizar la decodificación ciega sólo sobre un grupo de candidatos de región unitaria específicos de la decodificación en un espacio de búsqueda asignado a su propio terminal, el número de operaciones de decodificación ciega se puede reducir. Se configura un espacio de búsqueda en cada terminal usando el ID de terminal de cada terminal y una función hash para la aleatorización. La región CCE específica del terminal es referida como el "espacio de búsqueda específico del UE (UE-SS)".

EL PDCCH también incluye la información de control para la asignación de datos, siendo la información común a una pluralidad de terminales y notificada a la pluralidad de terminales en un momento (por ejemplo, la información de asignación sobre las señales de notificación del enlace descendente y la información de asignación sobre las señales para los avisos) (de aquí en adelante referida como la "información de control para un canal común"). Para transmitir la información de control para un canal común, se usa una región CCE común a todos los terminales que han de recibir las señales de notificación del enlace descendente (de aquí en adelante, referido como "espacio de búsqueda común; C-SS") para el PDCCH. Un C-SS incluye seis candidatos de región unitaria específicos para decodificar en total, concretamente,  $4 (= 16 / 4)$  y  $2 (= 16 / 8)$  candidatos con respecto al número de CCE concatenados, 4 y 8, respectivamente.

En un UE-SS, el terminal realiza la decodificación ciega para formatos DCI de dos tamaños, es decir, el formato DCI (la DCI 0/1A) común a todos los terminales y el formato DCI (uno de entre la DCI 1, la DCI 2 y la DCI 2A) dependiente del modo de transmisión. Por ejemplo, en un UE-SS, el terminal realiza 16 operaciones de decodificación ciega en cada uno de los formatos DCI de dos tamaños que se describen anteriormente. Un modo de transmisión notificado mediante la estación base determina para cual de los dos tamaños de los formatos DCI se realiza la decodificación ciega. Al contrario, en un C-SS, el terminal realiza seis operaciones de decodificación ciega sobre cada uno de entre el formato DCI 1C, que es un formato para la asignación de canal común (de aquí en adelante, referido como la "DCI 1C") y la DCI 1A, (esto es, 12 operaciones de decodificación ciega en total) independientemente del modo de transmisión notificado. Por consiguiente, el terminal realiza 44 operaciones de decodificación ciega en total para cada subtrama.

La DCI 1A se usa para la asignación de canal común y la DCI 0/1A se usa para la asignación de datos específicos de terminal que tienen el mismo tamaño, y los ID de terminal se usan para distinguir entre la DCI 1A y la DCI 0/1A. Por tanto, la estación base puede transmitir la DCI 0/1A usado para la asignación de datos específicos de terminal también en un C-SS sin un aumento en el número de operaciones de decodificación ciega a realizar por los terminales.

También, ha comenzado la estandarización de LTE-Avanzado 3GPP (de aquí en adelante, referido como LTE-A), que proporciona una tasa de transferencia de datos superior que la de LTE. En LTE-A, para lograr una tasa de transferencia del enlace descendente de hasta 1 Gbps y una tasa de transferencia del enlace ascendente de hasta 500 Mbps, se introducirán una estación base y un terminal que han de ser capaces de comunicarse a una frecuencia de la banda ancha de 40 MHz o superior (de aquí en adelante, referido como terminal LTE-A). Un sistema LTE-A también requiere soportar un terminal diseñado para un sistema LTE (de aquí en adelante, referido como terminal LTE) en el sistema además de un terminal LTE-A.

De manera adicional, en LTE-A, para lograr una cobertura aumentada, se ha especificado la introducción de un aparato de retransmisión de comunicación de radio (de aquí en adelante, referido como "estación de retransmisión" o "Nodo de Retransmisión" (RN)) (véase la Fig. 1). Por consiguiente, la estandarización de los canales de control del enlace descendente desde las estaciones base hasta las estaciones de retransmisión (de aquí en adelante, referidos como "R-PDCCH") está en marcha (por ejemplo, véase la NPL-4, la NPL-5, la NPL-6, y la NPL-7). En el presente, los temas siguientes están siendo estudiados en relación al R-PDCCH. La Fig. 2 ilustra un ejemplo de una región R-PDCCH.

(1) se fija una posición de inicio de mapeo en la dirección del eje de tiempo de un R-PDCCH a un cuarto símbolo OFDM desde un símbolo de referencia de una subtrama, y por tanto no depende de la tasa a la que el PDCCH ocupa los símbolos OFDM en el eje de tiempo.

(2) Cada R-PDCCH ocupa un recurso formado por uno o más elementos consecutivos del canal de control de retransmisión (R-CCE). El número de RE que forman un R-CCE es diferente en base al intervalo o en base a la disposición de la señal de referencia. De manera específica, en el Intervalo 0, el R-CCE se define como una región de recursos (excluyendo las regiones a las cuales se mapean las señales de referencia) que tiene un rango desde el tercer símbolo OFDM hasta el final del Intervalo 0 en la dirección del tiempo y que tienen un rango de un RB de anchura en la dirección de la frecuencia. Además, en del Intervalo 1, el R-CCE se define como una región de recursos (excluyendo las regiones a las que se mapean las señales de referencia) que tiene un rango desde el comienzo del Intervalo 1 hasta el final del Intervalo 1 en la dirección del tiempo y que tiene un rango de un RB de anchura en la dirección de la frecuencia. Observe que, para el Intervalo 1, se propone también dividir la región de recursos anteriormente mencionada en dos y definir cada región dividida como un R-CCE.

#### Lista de citas

##### Bibliografía de No Patente

45 NPL 1

TS 3GPP 36.211 V 8.7.0, "Canales Físicos y Modulación (Versión 8)", septiembre de 2008

NPL 2

TS 3GPP 36.212 V 8.7.0, "Multiplexación y codificación de canal (Versión 8)", septiembre de 2008

NPL 3

50 TS 3GPP 36.213 V 8.7.0, "Procedimientos de capa física (Versión 8)", septiembre de 2008

NPL 4

TSG 3GPP reunión del WG1 RAN, R1-102700, "Diseño del Canal de Control de Retorno", mayo de 2010

NPL 5

TSG 3GPP reunión del WG1 RAN, R1-102881, "Ubicación del R-PDCCH", mayo de 2010

NPL 6

TSG 3GPP reunión del WG1 RAN, R1-103040, "Diseño del espacio de búsqueda del R-PDCCH", mayo de 2010

5 NPL 7

TSG 3GPP reunión del WG1 RAN, R1-103062, "Soporte de transmisiones del R-PDCCH de diversidad de frecuencia y frecuencia selectiva", mayo de 2010

TSG 3GPP reunión del WG1 RAN #56bis, R1-091384, "Hoja de Discusión sobre la Optimización del Canal de Control y del Canal de Datos para el Enlace de Retransmisión", marzo de 2009

10 TSG 3GPP reunión del WG1 RAN #61, R1-102969, "Discusiones sobre el Diseño de la Señal de Referencia de Retorno", mayo de 2010

15 El documento WO 2010039003 describe un método para asignar un recurso de radio para una estación de retransmisión en un sistema de comunicación inalámbrico. El método comprende la asignación de una zona de retransmisión a la estación de retransmisión en una subtrama y transmitir un canal de control de retransmisión a la estación de retransmisión mediante el uso de la zona de retransmisión.

**Compendio de la invención**

Problema técnico

20 Considerando que se introducirán diversos aparatos para la comunicación máquina a máquina (M2M) y similares de aquí en adelante como terminales de comunicación inalámbrica, es preocupante los insuficientes recursos de una región en la que se mapea el PDCCH (esto es, una región PDCCH), lo que está provocado por un aumento en el número de terminales. Si los insuficientes recursos hacen imposible mapear el PDCCH, no se puede realizar la asignación de los datos del enlace descendente al terminal. Por consiguiente, incluso si una región de recursos en la que se mapean los datos del enlace descendente (de aquí en adelante, referida como "región PDSCH") está disponible, la región disponible no puede usarse, y el rendimiento del sistema puede resultar menor. Se piensa que la DCI para el terminal bajo el control de la estación base se incluye en la región (de aquí en adelante, referida como "región R-PDCCH") en la que se mapea el R-PDCCH (véase la Fig. 3), como un método para superar los insuficientes recursos.

30 Además, una red heterogénea que incluye una macro estación base y una femto/pico estación base como se ilustra en la Fig. 4 tienen el problema de la interferencia de las otras celdas. Por ejemplo, en el caso en que un terminal conectado a la macro celda se ubique cerca de la femto celda (concretamente en el caso en el que el terminal no está habilitado a conectarse a la femto estación base), el terminal es interferido de manera significativa por la femto celda. En el caso en que un terminal conectado a la pico celda se ubique cerca de un borde de celda (por ejemplo, una región de expansión de rango) de la pico celda, el terminal es interferido de manera significativa por la macro celda. Por consiguiente, el rendimiento de recepción de la información de control de cada terminal resulta de manera poco favorable inferior en la región PDCCH.

35 Para solucionar esto, si se usa el R-PDCCH para la transmisión de la DCI dirigida al terminal conectado a la estación base, se puede evitar que el rendimiento de recepción de la DCI resulte inferior. Esto es, para permitir que el terminal bajo el control de la femto/pico estación base reciba la DCI con una tasa de errores suficientemente baja, la macro estación base transmite la DCI a la vez que reduce su energía de transmisión en un RB dado, donde la femto/pico estación base transmite la DCI al terminal bajo el control de la misma usando el RB dado. Como resultado, un terminal conectado a la femto/pico estación base puede recibir la DCI usando el RB con una pequeña interferencia desde la macro estación base, y por tanto puede recibir la DCI con una baja tasa de errores. De manera similar, la macro estación base transmite la DCI usando un RB con una pequeña interferencia desde la femto/pico estación base, mediante lo cual un terminal conectado a la macro estación base puede recibir la DCI con una baja tasa de errores.

40 Sin embargo, la simple adición de una región R-PDCCH a una región PDCCH como una región para transmitir la DCI a un terminal conectado a una estación base puede llevar de manera desventajosa a un aumento en el número de operaciones de decodificación ciega a ser realizadas por el terminal, lo que resulta en un aumento en el consumo de energía, el retardo de procesamiento, y la escala del circuito.

50 Para solucionar este problema, es deseable suprimir el número total de operaciones de decodificación ciega en tanto el PDCCH como el R-PDCCH para que sea igual o menor que un valor predeterminado. Por ejemplo, el número de operaciones de decodificación ciega en cada uno de los dos formatos DCI (por ejemplo, el formato DCI 0/1A y el formato DCI 2) como objetivos de la decodificación ciega se fija a 8 para el PDCCH y 8 para el R-PDCCH (32 en total), mediante lo cual se puede disminuir el número de operaciones de decodificación ciega a uno similar a LTE.

Desafortunadamente, como el número de terminales es más grande, la probabilidad de que se produzca una falsa alarma (una detección errónea de la información de control) en el sistema es alta. La falsa alarma (la detección errónea de la información de control) se refiere a que la DCI dirigida a otro terminal o la señal no transmitida (esto es, los componentes de ruido) son detectados de manera errónea como la DCI dirigida a su propio terminal. De aquí en adelante, una expresión simplificada de la "detección errónea" se refiere a dicha falsa alarma (la detección errónea de la información de control). La ocurrencia de dicha detección errónea ejerce la siguiente influencia perjudicial sobre el sistema. Por ejemplo, en el caso de una detección errónea de la información de control de asignación del enlace ascendente, se transmiten los datos del enlace ascendente, y por tanto aumenta la interferencia con otros terminales de manera desfavorable. Además, en el caso de la detección errónea de la información de control de la asignación del enlace descendente, se transmite el ACK/NACK a través del enlace ascendente, y por tanto puede producirse un error en el ACK/NACK de otros terminales. Estas influencias perjudiciales llevan a una disminución en el rendimiento en el enlace ascendente y el enlace descendente, y por tanto se necesitan reducir las falsas alarmas.

La invención reivindicada tiene el objetivo de proporcionar una estación base y un método de comunicación que puedan reducir la detección errónea de la información de control, para de este modo evitar una disminución en el rendimiento del sistema.

Solución al problema

La invención se establece en el conjunto adjunto de reivindicaciones. Las realizaciones y/o los ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertos por las reivindicaciones adjuntas se consideran como que no son parte de la presente invención.

Efectos ventajosos de la invención

Según la invención reivindicada, es posible proporcionar una estación base, un terminal, un método de transmisión, y un método de recepción que puedan reducir la detección errónea de la información de control, para de este modo evitar una disminución en el rendimiento del sistema.

#### **Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es un diagrama para explicar una estación de retransmisión;

La Fig. 2 ilustra un ejemplo de regiones R-PDCCH;

La Fig. 3 es un diagrama para explicar el R-PDCCH;

La Fig. 4 es un diagrama para explicar una red heterogénea;

La Fig. 5 es un diagrama de bloques principal de una estación base según la Realización 1 de la invención reivindicada;

La Fig. 6 es un diagrama de bloques principal de un terminal según la Reivindicación 1 de la invención reivindicada;

La Fig. 7 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de la estación base según la Realización 1 de la invención reivindicada;

La Fig. 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de un C-SS y un UE-SS para un terminal dado:

La Fig. 9 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración del terminal según la Realización 1 de la invención reivindicada;

La Fig. 10 es un diagrama de flujo para explicar el funcionamiento del terminal;

La Fig. 11 es un diagrama para explicar un ejemplo de configuración de una subtrama según la Reivindicación 2 de la invención reivindicada;

La Fig. 12 es un diagrama para explicar una subtrama MBSFN según la Realización 3 de la invención reivindicada;

La Fig. 13 es un diagrama para explicar una subtrama casi en blanco (ABS) y la interferencia desde una macro celda a una pico celda según la Realización 4 de la invención reivindicada;

La Fig. 14 es un diagrama para explicar la macro ABS y la interferencia desde la macro celda a la pico celda según una realización de la invención reivindicada;

## Descripción de las realizaciones

Las realizaciones de la invención reivindicada se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. En las realizaciones, los mismos números de referencia se usan para denotar los mismos componentes, y se omite una descripción redundante de los mismos.

5 (Realización 1)

(Visión General del Sistema de Comunicación)

10 Un sistema de comunicación según la Realización 1 de la invención reivindicada incluye una estación base 100 y un terminal 200. La estación base 100 es, por ejemplo, una estación base LTE-A, y el terminal 200 es, por ejemplo, un terminal LTE-A. La estación base 100 mapea la unidad de información de control de la asignación del enlace descendente (esto es, la DCI) en una primera región de recursos (esto es, una región R-PDCCH) que se puede usar tanto como región del canal de control del enlace descendente como región del canal de datos del enlace descendente o a una segunda región de recursos (esto es, una región PDCCH) que no se usa como la región del canal de datos del enlace descendente y que se puede usar como el canal de control del enlace descendente, y la estación base 100 transmite la DCI mapeada.

15 La Fig. 5 es una diagrama de bloques principal de la estación base 100 según la Realización 1 de la invención reivindicada. En la estación base 100, la sección 102 de control establece la escala de la región PDCCH, y la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura una región de mapeo a la que se ha de mapear la DCI, en la región R-PDCCH y en la región PDCCH en base al valor de escala (esto es, el valor CFI) establecido mediante la sección 102 de control. Esto es, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura la  
20 región de mapeo a la que se ha de mapear la DCI, en base a la cantidad de recursos usados en la región PDCCH.

25 La Fig. 6 es un diagrama de bloques principal del terminal 200 según la Realización 1 de la invención reivindicada. En el terminal 200, en la primera región de recursos (esto es, la región R-PDCCH) que se puede usar tanto como la región del canal de control del enlace descendente como la región del canal de datos del enlace descendente o en la segunda región de recursos (esto es, la región PDCCH) que no se usa como la región del canal de datos del enlace descendente y que se puede usar como el canal de control del enlace descendente, la sección 205 de demultiplexación y la sección 216 de recepción PCFICH reciben una unidad de información de control de la asignación del enlace descendente (esto es, la DCI) incluyendo los bits de comprobación de redundancia cíclica (CRC) enmascarados o cifrados mediante la información de discriminación de un terminal de destino, y reciben también la información de escala que indica el conjunto de escala en la región PDCCH. La sección 207 de recepción del PDCCH identifica una región de recursos objetivo de la detección en la región R-PDCCH y la región PDCCH en base a la información de escala. En la región de recursos objetivo de la detección identificada, la sección 207 de recepción del PDCCH detecta una unidad de información de control de la asignación del enlace descendente dirigida a su propio terminal con referencia a la información de discriminación de su propio terminal como el criterio de detección. Esto es, la sección 207 de recepción PDCCH identifica una región objetivo de la decodificación en base a  
30 la cantidad de recursos usados en la región PDCCH.

(Configuración de la estación base 100)

35 La Fig. 7 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de la estación base 100 según la Realización 1 de la invención reivindicada. En la Fig. 7, la estación base 100 incluye la sección 101 de configuración, la sección 102 de control, la sección 103 de configuración del espacio de búsqueda, la sección 104 de generación del PDCCH, las secciones 105, 106 y 107 de codificación/modulación, la sección 108 de asignación, la sección 109 de generación PCFICH, la sección 110 de multiplexación, la sección 111 de transformada de Fourier rápida inversa (IFFT), la sección 112 de adición del prefijo cíclico (CP), la sección 113 de transmisión RF, la antena 114, la sección 115 de recepción RF, la sección 116 de eliminación del CP, la sección 117 de transformada de Fourier rápida (FFT), la sección 118 de extracción, la sección 119 de transformada de Fourier discreta inversa (IDFT), la sección 120 de recepción de datos, la sección 121 de recepción del ACK/NACK, y la sección 131 de configuración de la región de transmisión.

40 La sección 101 de configuración configura cada modo de transmisión para el enlace ascendente y el enlace descendente para el terminal 200. La configuración de un modo de transmisión se realiza para cada terminal 200 a configurar. La información de configuración sobre un modo de transmisión se envía a la sección 102 de control, la sección 103 de configuración del espacio de búsqueda, la sección 104 de generación del PDCCH, y la sección 106 de codificación/modulación.

De manera específica, la sección 101 de configuración incluye la sección 132 de configuración del modo de transmisión.

55 La sección 132 de configuración del modo de transmisión configura el modo de transmisión (por ejemplo, la transmisión MIMO de multiplexación espacial, la transmisión de conformación del haz, y la asignación de bandas no consecutivas) a cada uno de entre el enlace ascendente y el enlace descendente de cada terminal 200 en base a las condiciones de la ruta de propagación y similares de cada terminal 200.

Entonces, la sección 101 de configuración emite la información de configuración que contiene la información que indica el modo de transmisión configurado para cada terminal 200, a la sección 102 de control, la sección 103 de configuración del espacio de búsqueda, la sección 104 de generación del PDCCH, y la sección 106 de codificación/modulación. Observe que cada terminal 200 es notificado de la información de configuración referente al modo de transmisión a través de la sección 106 de codificación/modulación, como la información de control (llamada información de control RRC o señalización RRC) de una capa superior.

La sección 131 de configuración de la región de transmisión configura una región de búsqueda para usar en la transmisión de la DCI al terminal 200. Los candidatos a regiones de búsqueda a ser configurados incluyen la región PDCCH y la región R-PDDCH. Esto es, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura, en el terminal 200, si se debería añadir o no la región R-PDCCH a la región (región de transmisión) usada para la transmisión de la DCI, además de la región PDCCH.

De manera específica, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura una región de recursos a ser usada para la transmisión de la DCI dirigida al terminal 200, en base al valor indicado por la información de escala de la región PDCCH (esto es, el valor de escala de la región PDCCH) recibido desde la sección 102 de control. En otras palabras, la sección 131 de configuración de la región de transmisión determina si se realiza la codificación ciega, para el terminal 200, en sólo la región PDCCH o en tanto la región PDCCH como la región R-PDCCH (o sólo en la región R-PDCCH). De manera específica, en el caso en que el valor de escala de la región PDCCH sea menor que un valor de umbral predeterminado, la sección 131 de configuración de la región de transmisión determina que el estado actual es normal, y configura la región PDCCH en el terminal 200. Por otro lado, en el caso de que el valor de escala de la región PDCCH sea igual o mayor que el valor de umbral predeterminado, la sección 131 de configuración de la región de transmisión determina que la región PDCCH puede resultar saturada ya que un gran número de terminales 200 se comunican bajo el control de la estación base 100, y configura tanto la región PDCCH como la región R-PDCCH (o sólo la región R-PDCCH) en el terminal 200. Aquí, el valor de umbral predeterminado es el valor máximo del valor de escala de la región PDCCH, y corresponde a tres símbolos OFDM en el caso de LTE. Observe que la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura un grupo de RB a ser usado como la región R-PDCCH usada para la transmisión de la DCI, de entre todos los grupos de RB. Para el terminal 200, este grupo de RB a ser usado corresponde a una región de RB objetivo de la decodificación ciega cuando la DCI se transmite usando la región R-PDCCH.

La sección 102 de control genera la información de control de la asignación de acuerdo con la información de configuración recibida desde la sección 101 de configuración.

De manera específica, la sección 102 de control genera la información de control de la asignación que incluye la información relacionada con la HARQ tal como la información MCS, la información de asignación de recursos (esto es, de RB), y el indicador de nuevos datos (NDI). La información de asignación de recursos incluye la información de asignación de recursos del enlace ascendente que indica un recurso del enlace ascendente (por ejemplo, un Canal Compartido del Enlace Ascendente Físico (PUSCH)) al cual se asignan los datos del enlace ascendente desde el terminal 200, o la información de asignación de recursos del enlace descendente que indica un recurso del enlace descendente (por ejemplo, un Canal Compartido del Enlace Descendente Físico (PDSCH)) al cual se le asignan los datos del enlace descendente hasta el terminal 200.

Además, en base a la información de configuración recibida desde la sección 101 de configuración, la sección 102 de control genera, para cada terminal 200, la información de control de la asignación en base al modo de transmisión del enlace ascendente para el terminal 200 (esto es, cualquiera de entre la DCI 0A y la DCI 0B), la información de control de la asignación (cualquiera de entre la DCI 1, la DCI 1B, la DCI 1D, la DCI 2, y la DCI 2A) en base al modo de transmisión del enlace descendente, o la información de control de asignación (la DCI 0/1A) común a todos los terminales.

Por ejemplo, para mejorar el rendimiento durante la transmisión de datos normal, la sección 102 de control genera la información de control de asignación (cualquiera de entre la DCI 1, la DCI 1B, la DCI 1D, la DCI 2, la DCI 2A, la DCI 0A, y la DCI 0B) que depende del modo de transmisión de cada terminal 200 para permitir la transmisión de los datos en un modo de transmisión configurado para cada terminal 200. Como resultado, los datos se pueden transmitir en el modo de transmisión configurado para cada terminal 200, lo cual mejora el rendimiento.

Sin embargo, un cambio abrupto en la condición de la ruta de propagación o un cambio en la interferencia desde una celda adyacente pueden provocar errores frecuentes en los datos de recepción en el modo de transmisión configurado para cada terminal 200. En este caso, la sección 102 de control genera la información de control de la asignación en el formato (la DCI 0/1A) común a todos los terminales y transmite los datos en un modo de transmisión por defecto robusto. Como resultado, se habilita la transmisión robusta de los datos incluso si el entorno de propagación ha cambiado de manera abrupta.

También, cuando la información de control de la capa superiora (esto es la señalización RRC) se transmite para la notificación de un cambio en el modo de transmisión bajo condiciones deterioradas de la ruta de propagación, la sección 102 de control genera la información de control de asignación (esto es, la DCI 0/1A) común a todos los terminales y transmite la información usando el modo de transmisión por defecto. El número de bits de información

de la DCI 0/1A común a todos los terminales es menor que el de la DCI 1, la DCI 2, la DCI 2A, la DCI 0A, y la DCI 0B que dependen de un modo de transmisión concreto. Por esta razón, si se establece el mismo número de CCE, la DCI 0/1A puede habilitar la transmisión a una tasa de codificación inferior que la relacionada con la DCI 1, la DCI 2, la DCI 2A, la DCI 0A, y la DCI 0B. Por tanto, el uso de la DCI 0/1A en una sección 102 de control bajo una condición deteriorada de la ruta de propagación permite que un terminal que tenga una pobre condición de la ruta de propagación reciba la información de control de la asignación (y los datos) con una tasa de error baja.

La sección 102 de control genera también la información de control de asignación para un canal común (por ejemplo, la DCI 1C y el 1A) para la asignación de datos comunes a una pluralidad de terminales, tales como la información de difusión y paginación, además de la información de control de asignación para la asignación de datos específicos del terminal.

La sección 102 de control emite la información MCS y un NDI a la sección 104 de generación del PDCCH, la información de asignación de recursos del enlace ascendente a la sección 104 de generación del PDCCH y a la sección 118 de extracción, y la información de la asignación de recursos del enlace descendente a la sección 104 de generación del PDCCH y a la sección 110 de multiplexación, entre los elementos generados de la información de control de la asignación para la asignación de los datos específicos del terminal. La sección 102 de control emite también la información de control de la asignación generada para un canal común a la sección 104 de generación del PDCCH.

Además, la sección 102 de control decide el tamaño de la región PDCCH (esto es, el valor de escala de la región PDCCH) de acuerdo con el número de terminales objetivo de la asignación (incluyendo tanto los terminales LTE como los terminales LTE-A). El número de símbolos OFDM  $n = 1$  a 3 se prepara como el valor de escala de la región PDCCH. Además, el valor de escala de la región PDCCH se decide en base al número de piezas de la DCI a ser transmitidas dentro de la misma subtrama y la cantidad de recursos requeridos. La sección 102 de control emite el valor de escala de la región PDCCH decidido a la sección 131 de configuración de la región de transmisión, a la sección 104 de generación del PDCCH, y la sección 109 de generación del PCFICH.

La sección 109 de generación del PCFICH genera una señal PCFICH en base al valor de escala de la región PDCCH recibido desde la sección 102 de control. La sección 109 de generación del PCFICH transmite la señal del PCFICH a través de la sección 110 de multiplexación, la sección 111 IFFT, la sección 112 de adición del CP, y la sección 113 de transmisión RF.

La sección 103 de configuración del espacio de búsqueda configura un espacio de búsqueda común (C-SS) y un espacio de búsqueda único (UE-SS) en base a la región de transmisión de la DCI introducida desde la sección 131 de configuración de la región de transmisión y la señal de referencia usada. El espacio de búsqueda común (C-SS) es un espacio de búsqueda común a todos los terminales, y el espacio de búsqueda único (UE-SS) es un espacio de búsqueda específico para cada terminal tal como se describe a anteriormente.

De manera específica, la sección 103 de configuración del espacio de búsqueda configura los CCE preparados (por ejemplo, los CCE que llevan los 16 unos) como un C-SS. Un CCE es una unidad básica.

La sección 103 de configuración del espacio de búsqueda configura también un UE-SS para cada terminal. Por ejemplo, la sección 103 de configuración del espacio de búsqueda determina un UE-SS para un cierto terminal en base al ID del terminal, un número de CCE obtenido mediante cálculos usando una función hash para la aleatorización, y el número de CCE (L) que forman el espacio de búsqueda.

La Fig. 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de un C-SS y un UE-SS para un terminal dado.

En la Fig. 8, con respecto a cuatro CCE concatenados de un PDCCH, se configuran cuatro candidatos de región de asignación de la DCI (esto es, los CCE 0 a 3, los CCE 4 a 7, los CCE 8 a 11, los CCE 12, 15) como un C-SS. También, con respecto a los ocho CCE concatenados del PDCCH, se configuran dos candidatos de la región de asignación de la DCI (esto es, los CCE 0 a 7 y los CCE 8 a 15) como otro C-SS. En otras palabras, en la Fig. 8, los seis candidatos de la región de asignación de la DCI se configuran en total como los C-SS.

Además, en la Fig. 8, con respecto a un CCE concatenado, se configuran seis candidatos de región de asignación de la DCI (esto es, cada uno de los CCE 16 a 21) como un UE-SS. Con respecto a dos CCE concatenados, se configuran seis candidatos de región de asignación de la DCI (esto es, obtenidos partiendo los CCE 6 a 17 en seis partes) como otro UE-SS. Con respecto a cuatro CCE concatenados, se configuran dos candidatos de región de asignación de la DCI (esto es los CCE 20 a 23 y los CCE 24 a 27) como aún otro UE-SS. Con respecto a ocho CCE concatenados, se configuran dos candidatos de región de asignación de la DCI (esto es los CCE 16 a 23 y los CCE 24 a 31) como aún otro UE-SS. En otras palabras, en la Fig. 8, se configuran en total 16 candidatos de región de asignación de la DCI como los UE-SS.

Además, en el caso en que tanto la región PDCCH como la región R-PDCCH se configuren como las regiones de transmisión de la DCI, la sección 103 de configuración del espacio de búsqueda busca espacios (C-SS y UE-SS) que incluyen la pluralidad de candidatos de la región de asignación de la DCI, a la región PDCCH y a la región R-PDCCH. Aquí, sólo en el caso en el que el valor de escala de la región PDCCH sea igual o mayor que un valor de

umbral predeterminado, la sección 103 de configuración del espacio de búsqueda configura el espacio de búsqueda a la región R-PDCCH.

Entonces, la sección 103 de configuración del espacio de búsqueda emite la información del espacio de búsqueda que indica el C-SS configurado y el UE-SS configurado de cada terminal, para asignar la sección 108 y la sección 106 de codificación/modulación.

De vuelta a la Fig. 7, la sección 104 de generación del PDCCH genera la DCI que incluye la información de control de la asignación recibida de la sección 102 de control para la asignación de los datos específicos del terminal (esto es, la información MCS, la información HARQ, y la información de asignación de recursos del enlace ascendente y la información de asignación de recursos del enlace descendente para cada terminal) o la DCI que incluye la información de control de la asignación para un canal común (esto es, la información de difusión, la información de aviso, y otra información común a los terminales). Además, la sección 104 de generación del PDCCH añade bits de CRC a la información de control de la asignación del enlace ascendente y a la información de control de la asignación del enlace descendente generados para cada terminal y enmascara (o cifra) los bits de CRC con un ID de terminal. La sección 104 de generación del PDCCH emite entonces las señales del PDCCH enmascaradas a la sección 105 de codificación/modulación.

La sección 105 de codificación/modulación modula la DCI recibida desde la sección 104 de generación del PDCCH después de la codificación del canal y emite las señales moduladas a la sección 108 de asignación. La sección 105 de codificación/modulación determina una tasa de codificación establecida en base a la información del indicador de calidad del canal (CQI) reportada desde cada terminal para lograr una calidad de recepción suficiente en cada terminal. Por ejemplo, según disminuye la distancia entre un terminal y un borde de celda (esto es, según la calidad del canal de un terminal se deteriora), disminuye la tasa de codificación a ser establecida por la sección 105 de codificación/modulación.

La DCI que incluye la información de control de la asignación para un canal común y la DCI que incluye la información de control de la asignación para la asignación de los datos específicos de terminal a cada terminal son introducidas desde la sección 105 de codificación/modulación en la sección 108 de asignación. Entonces, la sección 108 de asignación asigna la DCI recibida a cada uno de los CCE o los R-CCE en un C-SS y los CCE o los R-CCE en un UE-SS para cada terminal de acuerdo con la información del espacio de búsqueda introducida desde la sección 103 de configuración del espacio de búsqueda.

Por ejemplo, la sección 108 de asignación selecciona un candidato de región de asignación de la DCI a partir de un grupo de candidatos de región de asignación de la DCI en un C-SS (por ejemplo, véase la Fig. 8). La sección 108 de asignación entonces asigna la DCI que incluye la información de control de la asignación para un canal común a un CCE (o un R-CCE, de aquí en adelante, a veces referido simplemente como "CCE" sin distinguir "CCE" de "R-CCE") en el candidato de región de asignación de la DCI. Aquí, como se describió anteriormente, la CCE se refiere a una unidad de recursos que forma el PDCCH, y el R-CCE se refiere a una unidad de recursos que forma el R-PDCCH.

En el caso en que un formato DCI específico para un terminal objetivo de la asignación sea un formato DCI dependiente del modo de transmisión (por ejemplo la DCI 1, la DCI 1B, la DCI 1D, la DCI 2, la DCI 2A, la DCI 0A, o la DCI 0B), la sección 108 de asignación asigna un CCE en un UE-SS configurado para la asignación de la DCI al terminal objetivo. Por otro lado, en el caso de que un formato DCI específico para un terminal objetivo de asignación sea un formato común para todos los terminales (por ejemplo, la DCI 0/1A), la sección 108 de asignación asigna un CCE en un C-SS o un CCE en un UE-SS configurado para la asignación de la DCI al terminal objetivo.

El número de CCE concatenados a ser asignados a un elemento DCI depende de la tasa de codificación y el número de bits de la DCI (es decir, la cantidad de información de control de la asignación). Por ejemplo, se requieren más recursos físicos para una tasa de codificación establecida para ser baja en señales PDCCH dirigidas a un terminal ubicado alrededor del borde de celda. Por esta razón, la sección 108 de asignación asigna más CCE a la DCI dirigida a un terminal ubicado alrededor de un borde de celda.

La sección 108 de asignación emite después la información sobre los CCE asignados a la DCI de la sección 110 de multiplexación y la sección 121 de recepción del ACK/NACK. La sección 108 de asignación emite la DCI codificada/modulada a la sección 110 de multiplexación.

Después de la codificación del canal, la sección 106 de codificación/modulación modula la información de configuración introducida desde la sección 101 de configuración y la información del espacio de búsqueda (esto es, la información de control de la capa superior) introducida desde la sección 103 de configuración del espacio de búsqueda, y emite la información de configuración modulada y la información del espacio de búsqueda a la sección 110 de multiplexación.

La sección 107 de codificación/modulación modula los datos de transmisión de entrada (los datos del enlace descendente) después de la codificación del canal y emite las señales de datos de transmisión moduladas a la sección 110 de multiplexación.

La sección 110 de multiplexación multiplexa las señales DCI codificadas/moduladas recibidas desde la sección 108 de asignación, la información de configuración modulada y la información del espacio de búsqueda (esto es, la información de control de la capa superior) recibida desde la sección 106 de codificación/modulación, y las señales de datos (es decir, las señales PDSCH) recibidas desde la sección 107 codificación/modulación, en el eje del tiempo y el eje de la frecuencia.

Aquí, la sección 110 de multiplexación multiplexa, mediante un peso, la DCI, la señal PDSCH, o similar en la región R-PDCCH dirigida a un terminal que usa una DM-RS como señal de referencia para la demodulación, y emite el resultado a la sección 111 de transformada de Fourier rápida inversa (IFFT) para cada antena. Además, la sección 110 de multiplexación realiza un proceso de codificación de bloque de frecuencia espacial (SFBC) en una señal a la que no se establece el peso de transmisión (esto es, la DCI y similar en la región PDCCH), y emite el resultado a la sección 111 IFFT para cada antena. La sección 110 de multiplexación mapea las señales PDCCH y las señales de datos (señales PDSCH) en base a la información de asignación de recursos del enlace descendente recibida desde la sección 102 de control. La sección 110 de multiplexación puede mapear también la información de configuración y la información del espacio de búsqueda en el PDSCH. Además, la sección 110 de multiplexación mapea las señales PCFICH a un símbolo OFDM de referencia en una subtrama.

La sección 111 IFFT convierte las señales multiplexadas recibidas desde la sección 110 de multiplexación para cada antena en una forma de onda en el tiempo. La sección 112 de adición del CP añade un CP a la forma de onda en el tiempo para obtener las señales OFDM.

La sección 113 de transmisión RF realiza el procesamiento de radio para la transmisión (por ejemplo, la conversión ascendente o la conversión digital-analógica (D/A)) sobre las señales OFDM recibidas desde la sección 112 de adición del CP y transmite las señales resultantes a través de la antena 114.

La sección 115 de recepción RF realiza también un procesamiento de radio para la recepción (por ejemplo, la conversión descendente o la conversión analógico-digital (A/D)) sobre las señales de radio recibidas a través de la antena 114 en una banda de recepción y emite las señales recibidas resultantes a la sección 116 de eliminación del CP.

La sección 116 de eliminación del CP elimina el CP de las señales recibidas y la sección 117 de transformada de Fourier rápida (FFT) convierte las señales recibidas de las cuales se elimina el CP en señales en el dominio de la frecuencia.

La sección 118 de extracción extrae los datos de las señales en el dominio de la frecuencia recibidas desde la sección 117 FFT en base a la información de asignación de recursos del enlace ascendente recibida desde la sección 102 de control. La sección 119 IDFT convierte las señales extraídas en señales en el dominio del tiempo y emite las señales en el dominio del tiempo a la sección 120 de recepción de datos y a la sección 121 de recepción del ACK/NACK.

La sección 120 de recepción de datos decodifica las señales en el dominio del tiempo introducidas desde la sección 119 IDFT. La sección 120 de recepción de datos emite entonces los datos del enlace ascendente decodificados como datos recibidos.

La sección 121 de recepción del ACK/NACK extrae, desde las señales en el dominio del tiempo recibidas desde la sección 119 IDFT, las señales ACK/NACK de cada terminal para los datos del enlace descendente (señales PDSCH). De manera específica, la sección 121 de recepción del ACK/NACK extrae las señales ACK/NACK desde un canal de control del enlace ascendente (por ejemplo, un Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH) en base a la información recibida desde la sección 108 de asignación. El canal de control del enlace ascendente se asocia con los CCE usados para la transmisión de la información de control de la asignación del enlace descendente correspondiente a los datos del enlace descendente.

La sección 121 de recepción del ACK/NACK determina entonces el ACK o el NACK de las señales ACK/NACK extraídas.

Una razón de que se asocian los CCE y el PUCCH el uno con el otro es para obviar la necesidad de enviar señalización por la estación base para notificar a cada terminal de un PUCCH para usar en la transmisión de las señales ACK/NACK desde el terminal, lo cual permite de este modo que los recursos de comunicación del enlace descendente se usen de manera eficiente. Por consiguiente, de acuerdo con la asociación entre los CCE y el PUCCH, cada terminal determina un PUCCH para usar en la transmisión de las señales ACK/NACK en base a los CCE en los cuales se mapea la información de control de la asignación del enlace descendente (DCI) para su propio terminal.

[Configuración del terminal 200]

La Fig. 9 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración del terminal 200 según la Realización 1 de la invención reivindicada. El terminal 200 recibe los datos del enlace descendente y transmite las señales ACK/NACK

para los datos del enlace descendente a la estación base 100 a través de un PUCCH que es un canal de control del enlace ascendente.

En la Fig. 9 el terminal 200 incluye la antena 201, la sección 202 de recepción RF, la sección 203 de eliminación del CP, la sección 204 FFT, la sección 205 de demultiplexación, la sección 206 de recepción de la información de configuración, la sección 207 de recepción del PDCCH, la sección 208 de recepción del PDSCH, las secciones 209 y 210 de modulación, la sección 211 DFT, la sección 212 de mapeo, la sección 213 IFFT, la sección 214 de adición del CP, la sección 215 de transmisión RF y la sección 216 de recepción PCFICH.

La sección 202 de recepción RF establece una banda de recepción en base a la información de banda recibida desde la sección 206 de recepción de la información de configuración. La sección 202 de recepción RF realiza un procesamiento de radio para la recepción (por ejemplo, una conversión descendente o conversión analógico-digital (A/D)) sobre las señales de radio (esto es, las señales OFDM en este caso) recibidas a través de la antena 201 en la banda de recepción y emite las señales recibidas resultantes a la sección 203 de eliminación del CP. Las señales recibidas pueden incluir una señal PDSCH, la DCI, una información de control de capa superior que incluye la información de configuración y la información del espacio de búsqueda. La DCI (información de control de asignación) dirigida al terminal 200 se asigna a un espacio de búsqueda común (C-SS) configurado para el terminal 200 y otros terminales o a un único espacio de búsqueda (UE-SS) configurado para el terminal 200.

La sección 203 de eliminación del CP elimina el CP de las señales recibidas y la sección 204 FFT convierte las señales recibidas a partir de las cuales se elimina el CP en señales en el dominio de la frecuencia. Las señales en el dominio de la frecuencia se emiten a la sección 205 de demultiplexación.

La sección 205 de demultiplexación emite un componente de las señales recibidas desde la sección 204 FFT (esto es, las señales extraídas desde una región PDCCH y una región R-PDCCH) que puede incluir la DCI a la sección 207 de recepción del PDCCH. La sección 205 de demultiplexación emite también las señales de control de capa superior (por ejemplo, la señalización RRC) que incluye la información de configuración a la sección 206 de recepción de la información de configuración y las señales de datos (esto es, las señales PDSCH) a la sección 208 de recepción del PDSCH. Además, la sección 205 de demultiplexación extrae los componentes de señal correspondientes a la señal PCFICH, a partir de las señales recibidas desde la sección 204 FFT, y emite los componentes de señal a la sección 216 de recepción del PCFICH.

La sección 206 de recepción de la información de configuración lee la información de banda configurada para su propio terminal, información que indica el ID de terminal configurado para su propio terminal, la información del espacio de búsqueda configurada para su propio terminal, la información que indica la señal de referencia configurada para su propio terminal, y la información que indica el modo de transmisión configurado para su propio terminal, a partir de las señales de control de la capa superior introducidas desde la sección 205 de demultiplexación.

La información de banda configurada para su propio terminal se emite a la sección 207 de recepción del PDCCH, la sección 202 de recepción RF y la sección 215 de transmisión RF. La información que indica un ID de terminal configurado para su propio terminal se emite a la sección 207 de recepción del PDCCH como la información de ID de terminal. La información de la región del espacio de búsqueda se emite a la sección 207 de recepción del PDCCH, La información que indica la señal de referencia configurada para su propio terminal se emite a la sección 207 de recepción del PDCCH como información de la señal de referencia. La información que indica un modo de transmisión configurado para su propio terminal se emite a la sección 207 de recepción del PDCCH como la información del modo de transmisión.

La sección 216 de recepción del PCFICH identifica una escala de la región PDCCH en base al CFI contenido en la señal PCFICH recibida desde la sección 205 de demultiplexación, y emite el valor de escala de la región PDCCH a la sección 207 de recepción del PDCCH.

La sección 207 de recepción del PDCCH realiza la decodificación ciega (monitoriza) las señales introducidas desde la sección 205 de demultiplexación para obtener la DCI dirigida a su propio terminal, La sección 207 de recepción del PDCCH realiza la decodificación ciega para un formato DCI para la asignación de los datos comunes a todos los terminales (por ejemplo, la DCI 0/1A), un formato DCI depende del modo de transmisión configurado para el terminal (por ejemplo, la DCI 1, la DCI 1B, la DCI 1D, la DCI 2, la DCI 2A, la DCI 0A, y la DCI 0B), y un formato DCI para la asignación de canales comunes a todos los terminales (por ejemplo, la DCI 1C y la DCI 1A). Esta operación crea una DCI que incluye la información de control de la asignación en los formatos DCI.

De manera específica, la sección 207 de recepción del PDCCH extrae primero un recurso CCE de la región PDCCH a partir de la señal de recepción, en base al valor de escala de la región PDCCH recibido desde la sección 216 de recepción del PCFICH. Si la región indicada por la información de la región del espacio de búsqueda recibida desde la sección 206 de recepción de la información de configuración es una región PDCCH, la sección 207 de recepción del PDCCH realiza la decodificación ciega, para un C-SS indicado por la información de la región del espacio de búsqueda, de los formatos DCI para la asignación del canal común (la DCI 1C y la DCI 1A) y el formato DCI para la asignación de los datos comunes a todos los terminales (la DCI 0/1A). De manera específica, para cada candidato

- de región para la decodificación ciega en un C-SS (esto es, los candidatos de una región CCE asignados al terminal 200), la sección 207 de recepción del PDCCH demodula y decodifica el tamaño del formato DCI para la asignación del canal común y el tamaño del formato DCI para la asignación de los datos comunes a todos los terminales. Para las señales decodificadas, la sección 207 de recepción del PDCCH desenmascara los bits del CRC con un ID común a una pluralidad de terminales. La sección 207 de recepción del PDCCH determina después las señales para las que se encuentra un "CRC-OK" (esto es, no se encuentra ningún error) como resultado del desenmascaramiento para ser la DCI que incluye la información de control de la asignación para un canal común. Para las señales decodificadas, la sección 207 de recepción del PDCCH desenmascara además los bits del CRC con el ID de terminal indicado por la información de ID de terminal. La sección 207 de recepción del PDCCH determina entonces las señales para las que se encuentra el "CRC-OK" (esto es no se encuentra ningún error) como resultado del desenmascaramiento para ser la DCI que incluye la información de control de la asignación para el terminal. En otras palabras, la sección 207 de recepción del PDCCH determina, en un C-SS, si la información de control de la asignación en la DCI 0/1A es para un canal común o para la asignación de los datos al terminal con un ID de terminal (esto es, un ID común a una pluralidad de terminales o el ID del terminal 200).
- La sección 207 de recepción del PDCCH calcula un UE-SS para su propio terminal para cada número de CCE concatenados con su propio ID de terminal indicado mediante la información de ID de terminal introducida desde la sección 206 de recepción de la información de configuración. Para cada candidato de región de decodificación ciega en el UE-SS obtenido (candidato CCE para cada número de CCE concatenados), la sección 207 de recepción del PDCCH demodula y decodifica entonces el tamaño del formato DCI correspondiente al modo de transmisión configurado para el terminal (el modo de transmisión indicado por la información del modo de transmisión) y el tamaño del formato DCI común a todos los terminales (la DCI 0/1A). Para las señales decodificadas, la sección 207 de recepción del PDCCH desenmascara los bits del CRC con el ID del terminal. La sección 207 de recepción del PDCCH determina las señales para las que se encuentra el "CRC-OK" (esto es no se encuentra ningún error) como resultado del desenmascaramiento para ser la DCI dirigida a su propio terminal.
- Aquí, en caso de que el valor de escala de la región PDCCH recibido desde la sección 216 de recepción del PCFICH sea igual o mayor que un valor de umbral predeterminado (que es el mismo que el valor de umbral predeterminado anteriormente mencionado usado por la estación base 100). La sección 207 de recepción del PDCCH realiza la decodificación ciega en el espacio de búsqueda en la región R-PDCCH. Por otro lado, en el caso de que el valor de escala de la región PDCCH sea menor que el valor de umbral predeterminado, la sección 207 de recepción del PDCCH no realiza la decodificación ciega sobre el espacio de búsqueda en la región R-PDCCH. Aquí, el valor de umbral predeterminado se define como el valor máximo del valor de escala de la región PDCCH, y por lo tanto la sección 207 de recepción del PDCCH realiza la decodificación ciega en el espacio de búsqueda en la región R-PDCCH sólo en el caso del valor máximo.
- Tras la recepción de la información de control de la asignación del enlace descendente, la sección 207 de recepción del PDCCH emite la información de asignación de recursos del enlace descendente en la DCI dirigida a su propio terminal a la sección 208 de recepción del PDSCH. Tras la recepción de la información de control de la asignación del enlace ascendente, la sección 207 de recepción del PDCCH emite la información de la asignación de recursos del enlace ascendente a la sección 212 de mapeo. La sección 207 de recepción del PDCCH emite también el número de CCE para el CCE usado para la transmisión de la DCI dirigida a su propio terminal (esto es, el CCE usado para la transmisión de las señales para la que se ha encontrado un "CRC-OK") a la sección 212 de mapeo (número de CCE para el CCE de referencia si se concatenan una pluralidad de CCE).
- La sección 208 de recepción del PDSCH extrae los datos recibidos (esto es los datos del enlace descendente) de las señales PDSCH de la sección 205 de demultiplexación en base a la información de la asignación de recursos del enlace descendente recibida desde la sección 207 de recepción del PDCCH. Esto es, la sección 208 de recepción del PDSCH recibe los datos del enlace (la señal de datos del enlace descendente) en base a la información de asignación de recursos del enlace descendente (la información de control de la asignación) dirigida al terminal 200 asignado a cualquiera de la pluralidad de candidatos de región de asignación de la DCI (candidatos de región de decodificación ciega). La sección 208 de recepción del PDSCH detecta también cualquier error en los datos recibidos extraídos (esto es, los datos del enlace descendente). Si se encuentra un error en los datos recibidos como resultado de la detección de errores, la sección 208 de recepción del PDSCH genera las señales NACK como las señales ACK/NACK. Si no se encuentra ningún error en los datos recibidos, la sección 208 de recepción del PDSCH genera las señales ACK como las señales ACK/NACK. Las señales ACK/NACK se emiten a la sección 209 de modulación.
- La sección 209 de modulación modula las señales ACK/NACK de la sección 208 de recepción del PDSCH y emite las señales ACK/NACK moduladas a la sección 212 de mapeo
- La sección 210 de modulación modula los datos de transmisión (esto, los datos del enlace ascendente) y emite la señal de datos modulados a la sección 211 de DFT.
- La sección 211 de DFT convierte las señales de datos introducidos desde la sección 210 de modulación al dominio de la frecuencia y emite una pluralidad de componentes de frecuencia resultantes a la sección 212 de mapeo.

La sección 212 de mapeo mapea los componentes de frecuencia recibidos desde la sección 211 de DFT a un PUSCH de acuerdo con la información de asignación de los recursos del enlace ascendente recibida desde la sección 207 de recepción del PDCCH. La sección 212 de mapeo identifica también un PUCCH de acuerdo con el número de CCE recibido desde la sección 207 de recepción del PDCCH. La sección 212 de mapeo mapea entonces las señales ACK/NACK introducidas desde la sección 209 de modulación hasta el PUCCH identificado.

La sección 213 de IFFT convierte la pluralidad de componentes de frecuencia mapeados al PUSCH en una forma de onda en el dominio del tiempo. La sección 214 de adición del CP añade un CP a la forma de onda en el dominio del tiempo.

La sección 215 de transmisión RF puede variar el rango para la transmisión. La sección 215 de transmisión RF determina un rango de transmisión específico en base a la información de banda recibida desde la sección 206 de recepción de la información de configuración. La sección 215 de transmisión RF realiza entonces la transmisión del procesamiento de radio (por ejemplo, la conversión ascendente o la conversión digital-analógica (D/A)) sobre las señales con el CP añadido y transmite las señales resultantes a través de la antena 201.

[Operaciones de la estación base 100 y del terminal 200]

Se describen las operaciones de la estación base 100 y del terminal 200 que tienen las configuraciones descritas anteriormente.

En la estación base 100, la sección 102 de control decide el tamaño de la región PDCCH (esto es, el valor de escala de la región PDCCH) de acuerdo con el número de terminales objetivo de la asignación (incluyendo tanto los terminales LTE como los terminales LTE-A). El valor de escala de la región PDCCH se decide en base al número de piezas de DCI a ser transmitidas dentro de la misma subtrama y la cantidad de recursos requeridos. La sección 102 de control emite el valor de escala de la región PDCCH decidida a la sección 131 de configuración de la región de transmisión, a la sección 104 de generación del PDCCH, y a la sección 109 de generación del PCFICH.

La sección 131 de configuración de la región de transmisión configura una región de recursos a ser usada para la transmisión de la DCI dirigida al terminal 200, en base al valor indicado por la información de escala de la región PDCCH (esto es, el valor de escala de la región PDCCH) recibido desde la sección 102 de control.

De manera específica, en el caso en que el valor de escala de la región PDCCH sea menor que un valor de umbral predeterminado, la sección 131 de configuración de la región de transmisión determina que el estado actual es normal, y configura la región PDCCH al terminal 200. Por otro lado, en el caso en que el valor de escala de la región PDCCH sea igual a o mayor que el valor de umbral predeterminado, la sección 131 de configuración de la región de transmisión determina que la región PDCCH puede resultar saturada ya que un gran número de terminales 200 se comunican bajo el control de la estación base 100, y configura tanto la región PDCCH como la región R-PDCCH (o sólo la región R-PDCCH) en el terminal 200.

En el caso en que tanto la región PDCCH como la región R-PDCCH se configuren como las regiones de transmisión de la DCI, la sección 103 de configuración del espacio de búsqueda configura los espacios de búsqueda (C-SS y UE-SS) incluyendo la pluralidad de candidatos de región de asignación de la DCI, a la región PDCCH y a la región R-PDCCH.

La sección 109 de generación del PCFICH genera una señal PCFICH en base al valor de escala de la región PDCCH recibido desde la sección 102 de control. La sección 109 de generación del PCFICH transmite la señal PCFICH a través de la sección 110 de multiplexación, la sección 111 de IFFT, la sección 112 de adición del CP, y la sección 113 de transmisión RF.

La Fig. 10 es un diagrama de flujo para explicar el funcionamiento del terminal 200.

En el Paso S101, la sección 216 de recepción del PCFICH identifica una escala de la región PDCCH en base al CFI contenido en la señales PCFICH recibidas desde la sección 205 de demultiplexación, y emite el valor de escala de la región PDCCH a la sección 207 de recepción del PDCCH.

En el paso S102, la sección 207 de recepción del PDCCH determina si el valor de escala de la región PDCCH recibido desde la sección 216 de recepción del PDCCH es o no igual o mayor que un valor de umbral predeterminado (aquí, el valor máximo del valor de escala de la región PDCCH).

Si se determina en el Paso S102 que el valor de escala de la región PDCCH es igual o mayor que el valor de umbral predeterminado, en el Paso S103, la sección 207 de recepción del PDCCH realiza la decodificación ciega en la región R-PDCCH.

En el Paso S104, la sección 207 de recepción del PDCCH realiza la decodificación ciega sobre la región PDCCH.

Por otro lado, si se determina en el Paso S102 que el valor de escala de la región PDCCH es menor que el valor de umbral predeterminado, en el Paso S104, la sección 207 de recepción del PDCCH realiza la decodificación ciega sobre la región PDCCH, y no realiza la decodificación ciega sobre la región R-PDCCH.

De esta manera, se extrae la DCI dirigida a su propio terminal.

5 Como se describió anteriormente, según la presente realización, la estación base 100 mapea la unidad de información de control de la asignación del enlace descendente (esto es, la DCI) dirigida al terminal 200, a la primera región de recursos (esto es, la región R-PDCCH) que se puede usar tal como tanto la región del canal de control del enlace descendente como la región del canal de datos del enlace descendente o a la segunda región de recursos (esto es, la región PDCCH) que se puede usar como sólo la región del canal de control del enlace descendente, y la estación base 100 transmite la DCI mapeada. En la estación base 100, la sección 102 de control establece la escala de la región PDCCH, y la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura la región de mapeo a la que se ha de mapear la DCI, en la región R-PDCCH y la región PDCCH en base al valor de escala (esto es, el valor del CFI) establecido por la sección 102 de control.

10 Como resultado, la región de mapeo de la DCI se puede configurar en la región R-PDCCH o en la región PDCCH de acuerdo con el valor de CFI que sirve como un índice respecto al nivel de saturación de la región PDCCH, y por tanto se puede usar la región R-PDCCH como la región de mapeo de acuerdo con el nivel de saturación de la región PDCCH.

15 Además, sólo en el caso en que el valor de escala establecido sea igual o mayor que un valor de umbral, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura la región R-PDCCH como la región de mapeo. De manera específica, aquí el valor de umbral es el valor máximo del grupo de candidatos del valor de escala de la región PDCCH.

20 Aquí, detectar de manera errónea la DCI dirigida a otro terminal, como la DCI dirigida a su propio terminal a pesar del hecho que los resultados de la decodificación de la DCI sean correctos es equivalente a la recepción de sólo una parte correspondiente de los bits del CRC enmascarados por un ID de terminal en la estación base 100, en un estado diferente de su estado de transmisión. En otras palabras, esto es equivalente al caso en el que sólo una parte (esto es, una parte de los bits en la que la DCI detectada de manera errónea sea diferente del ID de terminal del terminal objetivo de la asignación) de los bits del CRC sea errónea.

25 Entonces, la detección de manera errónea de la DCI dirigida a otro terminal como la DCI dirigida a su propio terminal a pesar del hecho de que los resultados de la decodificación de la DCI sean correctos ocurre en el caso en que un grupo de bits consecutivos que tienen la misma longitud que la de los bits del CRC sea erróneo. Por lo tanto, dicha detección errónea no ocurre a menos que se asignen respectivamente dos ID de terminal cuyos todos sus bits constituyentes sean diferentes el uno del otro a dos terminales.

30 Mientras tanto, en el caso en que ocurran errores aleatorios en los resultados de la decodificación de la DCI (esto es, en el caso en que la decodificación ciega sea realizada sobre un recurso en el que la DCI (incluyendo la DCI dirigida a otro terminal) no esté realmente mapeada), la detección errónea ocurre por la probabilidad de que una secuencia de bits aleatorios sean erróneos de manera consecutiva durante la longitud del CRC. Esto es, la detección errónea ocurre ante la probabilidad expresada anteriormente por la ecuación 1.

35 [1]

$$P = 1 - \left( 1 - \left( \frac{1}{2^K} \right) \right)^M \dots \text{ (Ecuación 1)}$$

En la ecuación 1, K denota la longitud del CRC, y M denota el número de operaciones de la decodificación ciega.

40 Además, la región R-PDCCH se puede usar para la transmisión de datos. Por tanto, en el caso en que el número de canales de control como objetivos de la transmisión sea pequeño, la región R-PDCCH no se usa, y sólo la región PDCCH se usa en muchos casos. Esto es, en la región PDCCH, se transmite realmente la DCI (que incluye la DCI dirigida a otro terminal) en muchos casos.

Por consiguiente, en la región PDCCH, la probabilidad de que los resultados de la decodificación convolucional de la DCI sean correctos es alta, y por tanto la probabilidad de ocurrencias de detección erróneas es baja como se describió anteriormente.

45 Al contrario, en la región R-PDCCH, se puede transmitir una señal de datos en lugar de la DCI, y por tanto la probabilidad de que los resultados de la decodificación convolucional de la DCI sean erróneos es alta, con el resultado de que la probabilidad de la ocurrencia de una detección errónea es también alta.

50 Al contrario, como se describió anteriormente, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura la región R-PDCCH como la región de mapeo sólo en el caso de que el valor de escala establecido sea igual o mayor que un valor de umbral, permitiendo así una reducción en la frecuencia de que la región R-PDCCH tenga una probabilidad de ocurrencia de detección errónea más alta que si se usa la región PDCCH como la región de mapeo. Esto es, la oportunidad de que la DCI se transmita usando la R-PDCCH se puede limitar. Como resultado, se puede reducir la probabilidad de ocurrencia de detección errónea en el sistema completo, y por lo tanto se puede evitar una

disminución en el rendimiento del sistema. Aquí, la región R-PDCCH se usa como la región de mapeo principalmente en el caso de que la región PDCCH esté saturada. Por consiguiente, en el caso en que el valor de escala de la región PDCCH no sea el valor máximo, es menos probable que se use la región R-PDCCH como la región de mapeo. Por consiguiente, en el caso en que el valor de escala de la región PDCCH sea igual o menor que un valor de umbral predeterminado incluso si se excluye la región R-PDCCH de la región de mapeo, es menos probable que se pierda la oportunidad de asignar los datos del enlace descendente al terminal 200. Esto es, la probabilidad de ocurrencia de la detección errónea en el sistema completo se puede reducir sin perder la oportunidad de asignar los datos del enlace descendente al terminal 200.

Además, en el terminal 200, en la primera región de recursos (esto es, la región R-PDCCH) que se puede usar como tanto la región del canal de control del enlace descendente como la región del canal de datos del enlace descendente o en la segunda región de recursos (esto es, la región PDCCH) que se puede usar como sólo la región del canal de control del enlace descendente, la sección 205 de demultiplexación y la sección 216 de recepción del PCFICH reciben una unidad de información del control de la asignación del enlace descendente (esto es, la DCI) que incluyen los bits de verificación de redundancia cíclica (CRC) enmascarados o cifrados mediante la información de discriminación de un terminal de destino, y también recibe la información de escala que indica la escala establecida en la región PDCCH. La sección 207 de recepción del PDCCH identifica una región de recursos objetivo de la detección en la región R-PDCCH y en la región PDCCH en base a la información de escala. En la región de recursos objetivo de la detección, la sección 207 de recepción del PDCCH detecta una unidad de información de control de la asignación del enlace descendente dirigida a su propio terminal con referencia a la información de discriminación de su propio terminal como criterio de detección. Aquí, el terminal 200 establece si el R-PDCCH debería o no ser sometido a decodificación ciega, de acuerdo con la información de escala, y por lo tanto es innecesaria la información de control adicional.

Además, sólo en el caso en que el valor de escala indicado por la información de escala sea igual o mayor que un valor de umbral, la sección 207 de recepción del PDCCH identifica la región R-PDCCH como la región de recursos objetivo de la detección. De manera específica, el valor de umbral es el valor máximo del grupo de candidatos del valor de escala de la región PDCCH.

Aquí la presente realización se puede modificar de la siguiente manera.

<Ejemplo modificado 1>

En la estación base 100, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura, para cada terminal 200, si se debería o no añadir la región R-PDCCH a la región de recursos usada para la transmisión de la DCI, en base al valor indicado por la información de escala de la región PDCCH (esto es, el valor de escala de la región PDCCH) recibida desde la sección 102 de control, y notifica el resultado de la configuración para cada terminal 200 objetivo. Como resultado, la estación base 100 puede establecer la frecuencia de la decodificación ciega del R-PDCCH para cada terminal 200, y por tanto puede controlar la tasa de detección de DCI erróneas. Por ejemplo, en el caso en que el número de terminales 200 sea grande, la estación base 100 aumenta el número de terminales 200 a los que la estación base 100 establece si se debería o no añadir la región R-PDCCH a la región de recursos usada para la transmisión de la DCI (esto es, reduce el número de terminales para los que se realiza la decodificación ciega en el R-PDCCH), en base al valor de escala de la región PDCCH, mediante lo cual se evita que la tasa de detección de errores del sistema completo aumente. Por otro lado, en el caso de que el número de terminales 200 sea pequeño, la estación base 100 reduce el número de terminales a los que la estación base 100 establece si se debería o no añadir la región R-PDCCH a la región de recursos usada para la transmisión de la DCI, en base al valor de escala de la región PDCCH, mediante lo cual se puede asegurar el grado de libertad en la asignación de la DCI.

<Ejemplo modificado 2>

En la estación base 100, en el caso en que el valor indicado por la información de escala de la región PDCCH (esto es, el valor de escala de la región PDCCH) recibido desde la sección 102 de control sea menor que un valor de umbral predeterminado, sólo cuando la unidad de información de control de la asignación del enlace descendente es de un formato dado de entre una pluralidad de formatos, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI. Entonces, en el caso en que el valor de escala de la región PDCCH sea igual o mayor que el valor de umbral predeterminado, la sección 131 de configuración de la región de transmisión no limita el formato de la DCI mapeada a la región R-PDCCH.

Además, en el terminal 200, en el caso de que el valor de escala de la región PDCCH sea menor que un valor de umbral, la sección 207 de recepción del PDCCH establece sólo la DCI que es de un formato dado de la pluralidad de formatos, como el objetivo de detección (esto es, el objetivo de la decodificación ciega). Entonces, en el caso en que el valor de escala de la región PDCCH sea igual o mayor que el valor de umbral predeterminado, la sección 207 de recepción del PDCCH no limita el formato de la DCI como objetivo de la detección.

El formato dado descrito anteriormente es, por ejemplo, la DCI 0/1A. En este caso, se realiza la decodificación ciega de la DCI 0/1A, en la cual el terminal 200 se usa en un modo de operación alternativo, independientemente de la escala de la región PDCCH, y por lo tanto la estación base 100 puede asignar siempre la DCI al terminal 200. Esto

es. se asegura un cierto grado de libertad en la asignación de la DCI mientras que se reduce la frecuencia de la decodificación ciega del R-PDCCH, mediante lo cual se puede reducir de manera eficiente la tasa de detección de errores.

5 Observe que la estación base 100 puede establecer qué formato DCI se debería definir como el formato dado, y puede notificar la información de configuración al terminal 200.

<Ejemplo modificado 3>

10 En la estación base 100, en el caso en que el valor de escala de la región PDCCH sea menor que un valor de umbral predeterminado, la sección 131 de configuración de la región de transmisión hace en dicha configuración que el número de candidatos de región de asignación de la DCI que forman la región de mapeo sea menor que el de cuando el valor de escala de la región PDCCH es igual o mayor que el valor de umbral.

15 Además, en el terminal 200, en el caso en que el valor de escala de la región PDCCH sea menor que un valor de umbral predeterminado, la sección 207 de recepción del PDCCH hace tal ajuste de que el número de candidatos de región unitaria objetivo de la decodificación que forman la región de mapeo sea menor que el valor del de cuando el valor de escala de la región PDCCH es igual o mayor que el valor de umbral. Por ejemplo, para un número predeterminado de candidatos de la región de asignación de la DCI (por ejemplo, de 16 para el PDCCH y de 16 para el R-PDCCH) establecido por la estación base 100, en el caso de que el valor de escala de la región PDCCH sea igual o mayor que el valor de umbral, el terminal 200 realiza la decodificación ciega en todos los candidatos de región unitaria objetivo de la decodificación (esto es, 16 candidatos) en la región R-PDCCH. Además, en el caso en que el valor de escala de la región PDCCH sea menor que el valor de umbral, el terminal 200 realiza la decodificación ciega sobre la mitad (esto es, 8) de todos los candidatos de región unitaria objetivo de la decodificación en la región R-PDCCH. Aquí, el número de candidatos de región unitaria objetivo de la decodificación se puede reducir de manera uniforme para cada número de CCE concatenados, y se puede reducir, por ejemplo, sólo en el caso en que el número de CCE concatenados sea pequeño.

25 Como resultado, se asegura un cierto grado de libertad en la asignación de la DCI por la estación base 100 al terminal 200 a la vez que se reduce la frecuencia de la decodificación ciega del R-PDCCH, mediante lo cual se puede reducir de manera eficiente la tasa de detección de errores. Observe que, en la descripción anterior, la región de mapeo de la DCI se configura dependiendo de si el valor de escala de la región PDCCH es o no igual o mayor que el valor de umbral predeterminado, pero la región de mapeo de la DCI se puede configurar dependiendo de si el valor de escala de la región PDCCH es o no el valor máximo del grupo de candidatos de valor de escala.

30 (Realización 2)

En la realización 2, en una subtrama dada, sólo se configura la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI. Las configuraciones básicas de una estación base y un terminal de la Realización 2 son comunes a aquellas de la Realización 1, y por lo tanto se describen las configuraciones con referencia a las Fig. 7 y 9.

35 En la estación base 100 de la Realización 2, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura la configuración de una subtrama en base a una celda. Esto es, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura una subtrama para la transmisión del canal de difusión (PBCH), una subtrama para la transmisión de un canal de sincronización (SCH), una subtrama para la transmisión de una señal piloto de medición de la calidad (CSI-RS), y similares. En LTE, el PBCH se transmite en una subtrama 1 (esto es, la subtrama de referencia en la trama), y el SCH se transmite en las subtramas 1 y 6. Además, para la CSI-RS, se configura una subtrama arbitraria como la subtrama de transmisión en base a una trama (incluyendo cada trama 10 subtramas) o en base a M tramas (por ejemplo,  $M = 4$ ), y la CSI-RS se transmite en la subtrama de transmisión configurada. La CSI-RS se transmite, por ejemplo, cada 2, 5, 10, o 20 subtramas. El terminal 200 es notificado de la información de configuración respecto a estos tipos de subtramas.

45 Incluso en el caso en que el valor de escala de la región PDCCH sea igual o mayor que un valor de umbral, en la subtrama dada, la sección 131 de configuración de la región de transmisión no configura la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI, y configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI.

De manera específica, si la subtrama actual es la subtrama de transmisión del PBCH, la subtrama de transmisión del SCH, o la subtrama de transmisión de la CSI-RS, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI para cada terminal 200.

50 En el terminal 200 de la Realización 2, la sección 206 de recepción de la información de configuración extrae la información de configuración de subtrama de la señal de recepción introducida desde la sección 205 de demultiplexación, y emite la información de configuración de subtrama a la sección 207 de recepción del PDCCH.

55 La sección 207 de recepción del PDCCH determina si la subtrama actual (esto es, la subtrama objetivo del procesamiento) es o no cualquiera de entre la subtrama de transmisión del PBCH, la subtrama de transmisión del SCH, y la subtrama de transmisión de la CSI-RS, en base a la información de configuración de subtrama. Entonces, en este caso en el que la subtrama actual (esto es, la subtrama objetivo del procesamiento) es cualquiera de entre la

subtrama de transmisión del PBCH, la subtrama de transmisión del SCH, y la subtrama de transmisión de la CSI-RS, la sección 207 de recepción del PDCCH identifica sólo la región PDCCH como la región objetivo de la decodificación ciega. Por otro lado, en el caso en el que la subtrama actual (esto es, la subtrama objetivo del procesamiento) no es ninguna de entre la subtrama de transmisión del PBCH, la subtrama de transmisión del SCH, y la subtrama de transmisión de la CSI-RS, la sección 207 de recepción del PDCCH identifica tanto la región PDCCH como la región R-PDCCH (o sólo la región R-PDCCH) como la región objetivo de la decodificación ciega.

Como se describió anteriormente, según la presente realización, en la estación base 100, incluso en el caso en que el valor de escala de la región PDCCH sea igual o mayor que el valor de umbral, en la subtrama dada, la sección 131 de configuración de la región de transmisión no configura la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI, y configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI.

Además, en el terminal 200, en la subtrama dada, la sección 207 de recepción del PDCCH identifica sólo la región PDCCH como la región de recursos objetivo de la detección (esto es, la región objetivo de la decodificación ciega).

La subtrama dada descrita anteriormente es la subtrama de transmisión del PBCH, la subtrama de transmisión del SCH, o la subtrama de transmisión de la CSI-RS.

Aquí, en la subtrama de transmisión del PBCH, la subtrama de transmisión del SCH, o la subtrama de transmisión de la CSI-RS, parte de los elementos de recursos (RE) en un grupo de bloque de recursos (RB) están ocupados por el PBCH, el SCH, o la CSI-RS (véase la Fig. 11). Por lo tanto, el número de RE que se pueden usar para el R-PDCCH es menor que el de las otras subtramas. Por consiguiente, en la subtrama dada, el terminal 200 no puede recibir la DCI con una tasa de errores lo suficientemente baja en la región R-PDCCH, o la DCI necesita ser transmitida usando una gran cantidad de recursos RB en la región R-PDCCH de manera tal que el terminal 200 pueda recibir la DCI con una tasa de errores lo suficientemente baja en la región R-PDCCH. Por consiguiente, en la subtrama dada, el número de RB usados por los datos es menor, y por lo tanto el rendimiento de los datos puede disminuir de manera significativa. Por consiguiente, en la subtrama dada, incluso si sólo se configura la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega), el grado de libertad en la planificación por estación base 100 no disminuye, y casi no se produce una disminución en el rendimiento del sistema. Esto es, se reduce la frecuencia de la decodificación ciega del R-PDCCH sin una disminución en el rendimiento del sistema, mediante lo cual se puede reducir de manera eficiente la tasa de detección de errores.

Observe que, además del PBCH, el SCH, y la CSI-RS, incluso en una subtrama en la que se dispone un canal o una señal que puede disminuir el número de RE que se pueden usar para el R-PDCCH, sólo la región PDCCH se configura como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega), mediante lo cual se pueden obtener efectos similares.

(Realización 3)

En la Realización 3, en una subtrama dada, sólo se configura la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI de manera similar a la Realización 2. En la Realización 3, el R-PDCCH dirigido a un terminal se transmite desde una estación base al terminal junto con una señal de referencia de la demodulación (DMRS). Esto es, el terminal demodula el R-PDCCH dirigido al terminal usando la DMRS. Además, la Realización 3 adopta una operación que usa una subtrama MBSFN además de una subtrama normal (subtrama no MBSFN) (véase la Fig. 12). Las configuraciones básicas de una estación base y un terminal de la Realización 3 son comunes a aquellas de la Realización 1, y por lo tanto las configuraciones se describen con referencia a las Fig. 7 y 9.

En la estación base 100 de la Realización 3, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura la configuración de una subtrama en base a una celda. Esto es, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura una subtrama MBSFN y una subtrama no MBSFN. Observe que, en LTE, se prohíbe configurar las subtramas 0, 4, 5, y 9, en las que se puede transmitir un PBCH, un SCH (una señal de sincronización primaria y una señal de sincronización secundaria), o información de aviso en una trama (diez subtramas) como la subtrama MBSFN.

Además, en la no MBSFN, la sección 131 de configuración de la región de transmisión no configura la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI, y configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI. De manera específica, si la subtrama actual es la no MBSFN, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI para cada terminal 200. Además, si la subtrama actual es la subtrama MBSFN, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura tanto la región PDCCH como la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI para cada terminal 200.

En el terminal 200 de la Realización 3, la sección 206 de recepción de la información de configuración extrae la información de configuración de subtrama de la señal de recepción introducida desde la sección 205 de demultiplexación, y emite la información de configuración de subtrama a la sección 207 de recepción del PDCCH.

La sección 207 de recepción del PDCCH determina si la subtrama actual (esto es, la subtrama objetivo del procesamiento) es la subtrama MBSFN o la subtrama no MBSFN, en base a la información de configuración de subtrama. Entonces, en caso de que la subtrama actual (esto es, la subtrama objetivo del procesamiento) sea la

subtrama no MBSFN, la sección 207 de recepción del PDCCH identifica sólo la región PDCCH como la región objetivo de la decodificación ciega. Por otro lado, en el caso en que la subtrama actual (esto es, la subtrama objetivo del procesamiento) sea la subtrama MBSFN, la sección 207 de recepción del PDCCH identifica tanto la región PDCCH como la región R-PDCCH como la región objetivo de la decodificación ciega.

5 Aquí, la DMRS es una señal de referencia que se transmite para cada terminal 200 al que se asignan los datos. Por consiguiente, a diferencia de una señal de referencia común (CRS) que siempre se transmite en cada subtrama, la DMRS se transmite sólo en un recurso del enlace descendente (que es identificado mediante una subtrama y un bloque de recursos (RB)) asignado al terminal 200. Después, se transmite la DMRS para cada terminal. Por consiguiente, la DMRS puede ser transmitida mediante conformado de haz con pre codificación, y por lo tanto se  
10 puede mejorar la calidad de recepción en el terminal 200.

Además, en LTE (Versión 8 3GPP), se usa la subtrama MBSFN para transmitir los datos MBMS (esto es, los datos de multidifusión o de difusión) desde una pluralidad de estaciones base a los terminales sobre una red de frecuencia única (SFN). Entonces, en la subtrama MBSFN, se limita la región de mapeo del PDCCH y la señal de referencia específica de celda (CSRS) a los símbolos OFDM desde los primeros a los segundos, con el resultado de que sólo  
15 la región de mapeo de los datos MBMS se pueden configurar en el tercer y posteriores símbolos OFDM. Además, en LTE-A (Versión 10), la subtrama MBSFN se usa también para transmitir datos de unidifusión usando la DMRS.

En la subtrama MBSFN, la CRS no está incluida en el tercer y posteriores símbolos OFDM.

Al contrario, en una subtrama normal (esto es, la subtrama no MBSFN), la CRS está incluida también en el tercer y posteriores símbolos OFDM. Esto es, ya que la CRS es una señal que puede disminuir el número de RE que se  
20 pueden usar para el R-PDCCH, el número de RE que se pueden usar para el R-PDCCH es menor en el tercer y posteriores símbolos OFDM de la subtrama no MBSFN que en los mismos de la subtrama MBSFN.

En vista de esto, en la Realización 3, la región PDCCH y la R-PDCCH se configuran como la región de mapeo de la DCI en la subtrama MBSFN, y sólo se configura la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI en la subtrama no MBSFN.

25 Como se describió anteriormente, según la presente realización, en la estación base 100, en la subtrama dada, la sección 131 de configuración de la región de transmisión no configura la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI, y configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI. La subtrama dada descrita anteriormente es la subtrama no MBSFN.

Además, según la presente realización, en el terminal 200, en la subtrama dada, la sección 207 de recepción del PDCCH no identifica la región R-PDCCH como la región de recursos objetivo de la detección (esto es, la región objetivo de la decodificación ciega), e identifica sólo la región PDCCH como la región de recursos objetivo de la  
30 detección. La subtrama dada descrita anteriormente es la subtrama no MBSFN.

Aquí, como se describió anteriormente, en la subtrama MBSFN, se limita la región PDCCH a los dos primeros símbolos OFDM. Además, la CRS no está incluida en el tercer y posteriores símbolos OFDM (esto es, la región R-PDCCH). Por consiguiente, la CRS que puede disminuir el número de RE que se pueden usar para la R-PDCCH no  
35 existe en el tercer y posteriores símbolos OFDM de la subtrama MBSFN, y por lo tanto se puede usar una mayor cantidad de recursos (esto es, de elementos de recursos (RE)) para el R-PDCCH. Al contrario, en una subtrama normal (una subtrama no MBSFN), se incluye la CRS también en el tercer y posteriores símbolos OFDM. Por consiguiente, en la subtrama normal (la subtrama no MBSFN), la cantidad de recursos que se pueden usar para el  
40 R-PDCCH es menor en el tercer y posteriores símbolos OFDM. Por consiguiente, en la subtrama normal (la subtrama no MBSFN), el terminal 200 no puede recibir la DCI con una tasa de errores suficientemente baja en la región R-PDCCH, o la DCI necesita ser transmitida usando una mayor cantidad de recursos RB en la región R-PDCCH de manera que el terminal 200 pueda recibir la DCI con una tasa de errores suficientemente baja en la región R-PDCCH. Por consiguiente, en la subtrama normal (la subtrama no MBSFN), el número de RB usados para  
45 los datos es menor, y por lo tanto el rendimiento de los datos puede disminuir de manera significativa. Por consiguiente, en la subtrama normal (la subtrama no MBSFN), incluso si sólo se configura la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega), el grado de libertad en la planificación por la estación base 100 no disminuye, y casi no se produce una disminución en el rendimiento del sistema. Esto es, se reduce la frecuencia de decodificación ciega del R-PDCCH sin una disminución en el rendimiento del sistema,  
50 mediante lo cual se puede reducir de manera eficiente la tasa de detección de errores.

Además, en la subtrama MBSFN, la región PDCCH se puede configurar sólo para los símbolos OFDM desde los primeros a los segundos. Al contrario, en la subtrama normal (la subtrama no MBSFN), la región R-PDCCH se puede configurar en los símbolos OFDM desde los primeros a los terceros. Esto es, en la subtrama normal (la subtrama no MBSFN), existe una alta posibilidad de que un recurso al que se mapea la DCI dirigida a cada terminal  
55 objetivo de la asignación pueda ser cubierto mediante sólo la región PDCCH. Por consiguiente, en la subtrama normal (la subtrama no MBSFN), incluso si sólo se configura la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega), el grado de libertad en la planificación no disminuye, y casi no se

produce una disminución en el rendimiento del sistema, mediante lo cual se puede reducir de manera eficiente la tasa de detección de errores.

5 Observe que, en la descripción anterior, en la subtrama no MBSFN, sólo se configura la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega). Sin embargo, la presente realización no se limita a esto, y se puede modificar de la siguiente manera.

<Ejemplo modificado 1>

10 En la subtrama no MBSFN, se puede configurar como la región de mapeo de la DCI una región R-PDCCH que está más limitada que la región R-PDCCH en la subtrama MBSFN (o la región objetivo de la decodificación ciega), además de la región PDCCH. Incluso en este caso, el número de operaciones de decodificación ciega en el R-PDCCH se puede reducir en la subtrama no MBSFN, comparado con la subtrama MBSFN, y por lo tanto se puede reducir la tasa de detección de errores.

<Ejemplo modificado 2>

15 En la subtrama MBSFN, sólo la región R-PDCCH se puede configurar como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega). Aquí, en la subtrama MBSFN, la región PDCCH existe a los sumo en sólo dos símbolos OFDM, y por lo tanto no se puede asignar un canal común (tal como la información de difusión y de aviso) a la misma. Por consiguiente, en la subtrama MBSFN, es menos probable que se use el PDCCH. Por consiguiente, en la subtrama MBSFN, incluso si sólo se configura la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI, casi no se ejerce influencia en el grado de libertad en la planificación por parte de la estación base 100, y casi no se produce una disminución en el rendimiento del sistema. Esto es, la frecuencia de decodificación ciega del PDCCH en la subtrama MBSFN se reduce sin una disminución en el rendimiento del sistema, mediante lo cual se puede reducir la tasa de detección de errores.

<Ejemplo modificado 3>

25 En la subtrama MBSFN, se puede configurar una región PDCCH que es más limitada que la región PDCCH en la subtrama no MBSFN como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega), además de la región R-PDCCH. En este caso, se puede reducir el número de operaciones de decodificación ciega en el R-PDCCH en la subtrama MBSFN, comparado con la subtrama no MBSFN, y por lo tanto se puede reducir la tasa de detección de errores.

<Ejemplo modificado 4>

30 En el caso en que se transmiten datos MBSFN en la subtrama MBSFN, en la subtrama MBSFN, sólo la región PDCCH se puede configurar como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega). Como resultado, en una subtrama que es menos probable que se asigne como un recurso de datos dirigido al terminal 200, se puede reducir el número de operaciones de decodificación ciega en el R-PDCCH. Esto es, la frecuencia de decodificación ciega del R-PDCCH se reduce sin que se produzca ninguna disminución sustancial en el grado de libertad en la planificación por parte de la estación base 100, mediante lo cual se puede reducir de manera eficiente la tasa de detección de errores.

<Ejemplo modificado 5>

40 Los Ejemplos modificados 1 a 4 descritos anteriormente se pueden combinar. Por ejemplo, en la subtrama no MBSFN, sólo se puede configurar la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega), y, en la subtrama MBSFN, sólo se puede configurar la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega). Como resultado, se puede reducir la tasa de detección de errores por las mismas razones que se describieron anteriormente. Además, ya que sólo se configura una de entre la región PDCCH y la región R-PDCCH como la región objetivo de la decodificación ciega en cada subtrama, se puede reducir el consumo de energía sin complicar la configuración del terminal 200.

45 Según la presente realización y los Ejemplos Modificados 1 a 5, en pocas palabras, es aconsejable que el número de candidatos de región unitaria objetivo de la decodificación que forman la región de mapeo en la región R-PDCCH sea configurado para ser menor en una subtrama (esto es, la subtrama no MBSFN) distinta que una subtrama dada (aquí, la subtrama MBSFN) que en la subtrama dada.

50 Además, la presente realización se puede combinar con la Realización 1. Esto es, en este caso, en el caso en que la subtrama actual sea la subtrama no MBSFN, incluso si el valor de escala de la región PDCCH es igual o mayor que un valor de umbral, la sección 131 de configuración de la región de transmisión de la estación base 100 configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI. Entonces, en el caso en que la subtrama actual sea la subtrama MBSFN, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura la región PDCCH y la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI si el valor de escala de la región PDCCH es igual o mayor que el valor de umbral, y la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI si el valor de escala de la región PDCCH es menor que el valor de umbral.

55

Además, la presente realización se puede combinar con la Realización 2.

(Realización 4)

En la Realización 4, en una subtrama dada, sólo se configura la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI de manera similar a la Realización 2. La Realización 4 supone una red heterogénea. La red heterogénea incluye: una macro estación base que forma una macro celda (esto es, una celda que tiene un gran diámetro de celda); y las pico estaciones base forma las pico celdas (esto es, celdas que tienen un diámetro de celda pequeño) dispersadas en la macro celda (véase la Fig. 4). En la siguiente descripción, un terminal conectado a la macro estación base es referido como un "macro terminal", y un terminal conectado a la pico estación base es referido como un "pico terminal". Las configuraciones básicas de la estación base y del terminal de la Realización 4 son comunes a las de la Realización 1, y por lo tanto se describen las configuraciones con referencia a las Fig. 7 y 9. En la Realización 4, la estación base 100 es una macro estación base, y el terminal 200 es un macro terminal.

En la estación base 100 de la Realización 4, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura la configuración de una subtrama en base a la celda. Esto es, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura una subtrama casi en blanco (ABS) y una no ABS.

Además, en la no ABS, la sección 131 de configuración de la región de transmisión no configura la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI, y configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI. De manera específica, si la subtrama actual es la no ABS, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI para cada terminal 200.

Aquí, la ABS se refiere a una subtrama en la que la macro estación base hace su energía de transmisión menor (por ejemplo, una subtrama en la que las señales y los canales distintos de la CRS, el canal de difusión necesario, y el canal de sincronización necesario no se transmiten). Entonces, por ejemplo, una o más subtramas se configuran como las ABS en base a 40 ms.

En el terminal 200 de la Realización 4, la sección 206 de recepción de la información de configuración extrae la información de configuración de subtrama desde la señal de recepción introducida desde la sección 205 de demultiplexación, y emite la información de configuración de subtrama a la sección 207 de recepción PDCCH.

La sección 207 de recepción del PDCCH determina si la subtrama actual (esto es, la subtrama objetivo del procesamiento) es una subtrama ABS o una no ABS, en base a la información de configuración de subtrama. Entonces, en el caso en que la subtrama actual (esto es, la subtrama objetivo del procesamiento) sea la no ABS, la sección 207 de recepción del PDCCH identifica sólo la región PDCCH como la región objetivo de la decodificación ciega. Por otro lado, en el caso en que la subtrama actual (esto es, la subtrama objetivo del procesamiento) sea la ABS, la sección 207 de recepción del PDCCH identifica tanto la región PDCCH como la región R-PDCCH como la región objetivo de la decodificación.

Aquí, en la red heterogénea, una señal transmitida desde la macro estación base hacia el macro terminal interfiere de manera significativa con el pico terminal (esto es, interferencia entre celdas) y por lo tanto el área de cobertura de la pico celda resulta desfavorablemente menor. En vista de esto, la subtrama casi en blanco (ABS) se usa para reducir dicha interferencia desde la macro estación base hacia el pico terminal y aumentar el área de cobertura de la pico celda (véase la Fig. 13). Entonces, en la ABS, en lugar de transmitir ningún dato en cada RB, la macro estación base transmite datos usando parte de los RB que no son usados por la pico estación base, por ejemplo, en el caso de que la cantidad de datos transmitidos de la pico estación base sea pequeña. Esto trae una mejor eficiencia de uso de los recursos. Mientras tanto, el PDCCH se transmite usando los recursos que se reparten de manera aleatoria para cada celda sobre todas las bandas. Por lo tanto, en la ABS, si la macro estación base usa el PDCCH incluso un poco para la transmisión de la DCI, el PDCCH dirigido hacia el pico terminal es de este modo interferido de manera desfavorable. Por consiguiente, en la ABS, la macro estación base asigna un recurso de datos al macro terminal usando el R-PDCCH, para de este modo permitir la asignación de datos sin interferencia con el pico terminal. Además, se aplica transmisión por conformado del haz usando una DMRS al R-PDCCH, mediante lo cual se puede reducir la interferencia con el pico terminal.

Como se describió anteriormente, según la presente realización, en la estación base 100, en la subtrama dada, la sección 131 de configuración de la región de transmisión no configura la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI, y sólo configura la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI. La subtrama dada descrita anteriormente es la no ABS.

Además, según la presente realización, en el terminal 200, en la subtrama dada, la sección 207 de recepción PDCCH no identifica la región R-PDCCH como la región de recursos objetivo de la detección (esto es, la región objetivo de la decodificación ciega), e identifica sólo la región PDCCH como la región de recursos objetivo de la detección. La subtrama dada descrita anteriormente es la no ABS.

Aquí, como se describió anteriormente, en la red heterogénea, el R-PDCCH dirigido al terminal se usa principalmente en la ABS en la macro celda. Por consiguiente, el recurso de frecuencia de la ABS en la macro celda se puede usar de manera efectiva sin ninguna gran interferencia con el pico terminal. Como resultado, el rendimiento

del sistema se puede ver mejorado. Mientras tanto, en la no ABS, se considera que sea pequeña la disminución en el rendimiento provocada por la limitación del grado de libertad en la asignación de recursos, incluso si la región R-PDCCH no se configura como la región de mapeo de la DCI, y el número de operaciones de decodificación ciega en el R-PDCCH se reduce mientras que se evita la disminución en el rendimiento, mediante lo cual se puede reducir la tasa de detección de errores.

Observe que, en la descripción anterior, en la no ABS, sólo se configura la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega). Sin embargo, la presente realización no se limita a esto, y se puede modificar de la siguiente manera.

<Ejemplo modificado 1>

En la no ABS, se puede configurar una región R-PDCCH que está más limitada que la región R-PDCCH en la ABS como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega), además de la región PDCCH. Incluso en este caso, se puede reducir el número operaciones de decodificación ciega en el R-PDCCH en la no ABS, comparado con la ABS, y por lo tanto se puede reducir la tasa de detección de errores.

<Ejemplo modificado 2>

En la ABS, sólo la región R-PDCCH puede ser configurada como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega). Aquí, en la ABS, se evita la transmisión usando la región PDCCH tanto como sea posible para no provocar interferencia con el pico terminal, y por lo tanto es menos probable que se use el PDCCH. Por consiguiente, incluso si sólo se configura la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI, casi no se ejerce influencia en el grado de libertad en la planificación, y caso no se produce disminución en el rendimiento del sistema. Esto es, la frecuencia de decodificación ciega del PDCCH en la ABS se reduce sin una disminución en el rendimiento del sistema, mediante lo cual se puede reducir la tasa de detección de errores.

<Ejemplo modificado 3>

En la ABS, se puede configurar una región PDCCH que está más limitada que la región PDCCH en la no ABS como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega). Además de la región R-PDCCH. En este caso, se pueden reducir el número de operaciones de decodificación ciega sobre el R-PDCCH en la ABS, comparado con la no ABS, y por lo tanto se puede reducir la tasa de detección de errores.

<Ejemplo modificado 4>

Por ejemplo, en el caso de la siguiente operación, en la ABS, sólo puede ser configurada la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega). En la operación, no se transmiten datos en la ABS de la macro celda para dar prioridad a la ampliación del área de cobertura de la pico celda. En este momento, se usa la región PDCCH para permitir a la estación base 100 notificar la mínima información de canal común (tal como la información de difusión y aviso) en la ABS. Como resultado, en una subtrama que es menos probable que se asigne como recurso de datos dirigido al terminal 200, se puede reducir el número de operaciones de decodificación ciega sobre el R-PDCCH. Esto es, la frecuencia de decodificación ciega del R-PDCCH se reduce sin sustancialmente ninguna disminución en el grado de libertad en la planificación por parte de la estación base 100, mediante lo cual se puede reducir de manera eficiente la tasa de detección de errores.

Según la presente realización y los Ejemplos Modificados 1 a 4, en pocas palabras, se aconseja que el número de candidatos de región unitaria objetivo de la decodificación que forman la región de mapeo en la región R-PDCCH se establezca para ser menor en una subtrama (esto es, la no BAS) distinta que una subtrama dada (aquí, la ABS) que en la subtrama dada.

Además, la macro estación base puede notificar de manera explícita la ABS al macro terminal, y puede notificar de manera implícita la ABS a éste. En el caso en que la macro estación base notifique de manera implícita la ABS, la macro estación base puede notificar, como subconjuntos de la subtrama, dos tipos de subconjuntos al terminal. Entonces, el macro terminal puede considerar el primer subconjunto como el no ABS, y puede considerar el segundo subconjunto como el ABS. Entonces, los dos tipos de subconjuntos se pueden definir como, por ejemplo, ConjuntoSubtrama-csi1 y ConjuntoSubtrama-csi2 en la versión 10. ConjuntoSubtrama-csi1 y ConjuntoSubtrama-csi2 en la versión 10 se usan para distinguir las mediciones de la CSI de los dos tipos de subtramas que tienen diferente energía de interferencia o señal, en el momento del reporte de la CSI. De manera alternativa, el macro terminal puede considerar una subtrama para la que se limita el objetivo de medición en el momento de la medición de la calidad para el control del movimiento del terminal, como la ABS, y puede considerar otras subtramas como las ABS. La estación base notifica al terminal de la primera como PatronSubtramamed.

Además, la presente realización se puede combinar con la Realización 1. Esto es, en este caso, en el caso en que la subtrama actual es la no ABS, incluso si el valor de escala de la región PDCCH es igual o mayor que el valor de umbral, la sección 131 de configuración de la región de transmisión de la estación base 100 configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI. Entonces, en este caso en el que la subtrama actual es la ABS, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura la región PDCCH, y la región R-PDCCH como la

región de mapeo de la DCI si el valor de escala de la región PDCCH es igual o mayor que el valor de umbral, y la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI si el valor de escala de la región PDCCH es menor que el valor de umbral.

Además, la presente realización se puede combinar con la Realización 2.

#### 5 (Realización 5)

En la Realización 5, en una subtrama dada, sólo se configura la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI de manera similar a la Realización 2. La Realización 5 supone una red heterogénea. Las configuraciones básicas de una estación base y un terminal de la Realización 5 son comunes a las de la Realización 1, y por lo tanto se describen las configuraciones con referencia a las Fig. 7 y 9. En la Realización 5, la estación base 100 es una pico estación base, y el terminal 200 es un pico terminal. En la siguiente descripción, un conjunto de ABS en la macro celda es referido como una macro ABS, y un conjunto de no ABS en la macro celda es referido como una macro no ABS.

En la estación base 100 de la Realización 5, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura la configuración de una subtrama en base a una celda. Esto es, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura la macro ABS y la macro no ABS. Aquí, la información de configuración de la macro ABS y de la macro no ABS se notifica desde la macro estación base a la pico estación base, usando la comunicación a través de una interfaz X2 o una línea de fibra óptica entre las estaciones base.

Además, en la macro ABS, la sección 131 de configuración de la región de transmisión no configura la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI, y configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI. De manera específica, si la subtrama actual es la macro ABS, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI para cada terminal 200.

En el terminal 200 de la Realización 5, la sección 206 de recepción de la información de configuración extrae la información de configuración de la subtrama a partir de la recepción de la señal introducida desde la sección 205 de multiplexación, y emite la información de configuración de la subtrama a la sección 207 de recepción del PDCCH.

La sección 207 de recepción del PDCCH determina si la subtrama actual (esto es, la subtrama objetivo del procesamiento) es la macro ABS o la macro no ABS, en base a la información de configuración de la subtrama. Entonces, en el caso en que la subtrama actual (esto es, la subtrama objetivo del procesamiento) sea la macro ABS, la sección 207 de recepción del PDCCH identifica sólo la región PDCCH como la región objetivo de la decodificación ciega. Por otro lado, en el caso en que la subtrama actual (esto es, la subtrama objetivo del procesamiento) sea la macro no ABS, la sección 207 de recepción del PDCCH identifica tanto la región PDCCH como la región R-PDCCH (o sólo la región R-PDCCH) como la región objetivo de la decodificación ciega.

Aquí, la interferencia desde la macro celda hasta el pico terminal es pequeña en la macro ABS, y es grande en la macro no ABS (véase la Fig. 14). Ya que la interferencia desde la macro celda hasta el pico terminal es grande en la macro no ABS, la SINR del PDCCH en la pico celda es altamente probable que sea insatisfactoria. Al contrario, ya que la interferencia desde la macro celda hasta el pico terminal es pequeña en la macro ABS, la SINR del PDCCH en la pico celda es altamente probable que sea satisfactoria. Además, para el R-PDCCH en la pico celda, se puede obtener una gran SINR incluso de manera más fácil en la macro no ABS debido a: un efecto de conformado de haz producido mediante la aplicación de conformado de haz usando una DMRS; un efecto de planificación de frecuencia producido mediante la transmisión de datos usando sólo un RB dado; o un efecto de control de la interferencia producido mediante la transmisión de los datos usando un RB que no se usa en la macro celda. Esto es, en la pico celda, el R-PDCCH es el más adecuado para ser usado en la macro no ABS. Por consiguiente, en la Realización 5, en la pico celda, sólo se configura la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI en la macro ABS.

Como se describió anteriormente, según la presente realización, en la estación base 100, en la subtrama dada la sección 131 de configuración de la región de transmisión no configura la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI, y configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI. La subtrama dada descrita anteriormente es la macro ABS.

Además, según la presente realización, en el terminal 200, en la subtrama dada, la sección 207 de recepción del PDCCH no identifica la región R-PDCCH como la región de recursos objetivo de la detección (esto es, la región objetivo de la decodificación ciega), e identifica sólo la región PDCCH como la región de recursos objetivo de la detección. La subtrama dada descrita anteriormente es la macro ABS.

Aquí, como se describió anteriormente, en la pico celda, el R-PDCCH es el más adecuado para ser usado en la macro no ABS que es altamente probable que tenga una calidad de recepción pobre en el PDCCH. Esto es, en la pico celda, en la macro ABS, se considera que el descenso en el rendimiento provocado por la limitación del grado de libertad en la asignación de recursos sea pequeño incluso si la región R-PDCCH no se configura como la región de mapeo de la DCI. Por consiguiente, en la pico celda, en la macro ABS, sólo el PDCCH se configura como la región de mapeo de la DCI, y el número de operaciones de decodificación ciega en el R-PDCCH se reduce, mediante lo cual se puede reducir la tasa de detección de errores.

Observe que, en la descripción anterior, en la macro ABS, sólo se configura la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega). Sin embargo, la presente realización no se limita a esto, y se puede modificar de la siguiente manera.

<Ejemplo modificado 1>

- 5 En la macro ABS, se puede usar una región R-PDCCH que está más limitada que la región R-PDCCH en la macro no ABS como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega), además de la región PDCCH. Incluso en este caso, se puede reducir el número de operaciones de decodificación ciega en la R-PDCCH en la macro ABS, comparado con la macro no ABS, y por lo tanto se puede reducir la tasa de detección de errores.

<Ejemplo modificado 2>

- 10 En la macro no ABS, sólo se puede configurar la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega). Por lo tanto, en la macro no ABS, es menos probable que se use la región PDCCH en la que la interferencia desde la macro celda hasta el pico terminal es grande como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega). Esto es, en la pico celda, en la macro no ABS, incluso si sólo se configura la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI, casi no se ejerce influencia en el grado de libertad en la planificación, y caso no se produce disminución en el rendimiento del sistema. Esto es, la frecuencia de decodificación ciega del PDCCH en la macro no ABS se reduce sin una disminución en el rendimiento del sistema, mediante lo cual se puede reducir la tasa de detección.
- 15

<Ejemplo modificado 3>

- 20 En la macro no ABS, se puede configurar una región PDCCH que esté más limitada que la región PDCCH en la macro ABS como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega), además de la región R-PDCCH. En este caso, se puede reducir el número de operaciones de decodificación ciega en el R-PDCCH en la macro no ABS, comparado con la macro ABS, y por lo tanto se puede reducir la tasa de detección de errores.

<Ejemplo modificado 4>

- 25 Por ejemplo, en el caso de la siguiente operación, en la macro no ABS, sólo se puede configurar la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega). En la operación, es requerida la pico celda para proporcionar una comunicación más robusta (por ejemplo, la pico celda es requerida para tener una tasa de errores de datos menor). En este momento, la región PDCCH se usa para permitir a la estación base 100 notificar la mínima información del canal común (la información de difusión y de aviso) en la macro no ABS. Como resultado, en una subtrama que sea menos probable que sea asignada como un recurso de datos dirigido al terminal 200, se puede reducir el número de operaciones de decodificación ciega en el R-PDCCH. Esto es, se reduce la frecuencia de decodificación ciega del R-PDCCH sin sustancialmente ninguna disminución en el grado de libertad en la planificación por parte de la estación base 100, mediante lo cual se puede reducir de manera eficiente la tasa de detección de errores.
- 30

- 35 Según la presente realización y los Ejemplos Modificados 1 a 4, en pocas palabras, se aconseja que el número de candidatos de región unitaria objetivo de la decodificación que forman la región de mapeo en la región R-PDCCH sea establecido para ser menor en una subtrama (esto es, la macro no ABS) distinta de una subtrama dada (aquí, la macro ABS) que en la subtrama dada.

- 40 Además, la pico estación base puede notificar de manera explícita la macro ABS y la macro no ABS al pico terminal, y puede notificar de manera implícita la macro ABS y la macro no ABS al mismo. En el caso en que la estación base notifica de manera implícita la macro ABS y la macro no ABS, la pico estación base puede notificar, como subconjuntos de la subtrama, dos tipos de subconjuntos al terminal. Entonces, el pico terminal puede considerar el primer subconjunto como la macro ABS. Entonces, los dos tipos de subconjuntos se pueden definir como, por ejemplo, el ConjuntoSubtrama-csi1 y el ConjuntoSubtrama-csi2 en la versión 10. ConjuntoSubtrama-csi1 y ConjuntoSubtrama-csi2 en la versión 10 se usan para distinguir las mediciones de la CSI de los dos tipos de subtramas que tienen diferente energía de interferencia o señal, en el momento del reporte de la CSI. De manera alternativa, el pico terminal puede considerar una subtrama para la que se limita el objetivo de medición en el momento de la medición de la calidad para el control del movimiento del terminal, como la macro no ABS, y puede considerar otras subtramas como la macro ABS. La estación base notifica al terminal de la primera como PatronSubtramamed.
- 45

- 50 Además, la presente realización se puede combinar con la Realización 1. Esto es, en este caso, en el caso en que la subtrama actual es la macro ABS, incluso si el valor de escala de la región PDCCH es igual o mayor que el valor de umbral, la sección 131 de configuración de la región de transmisión de la estación base 100 configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI. Entonces, en el caso en que la subtrama actual sea la macro no ABS, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura la región PDCCH y la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI si el valor de escala de la región PDCCH es igual o mayor que el valor de umbral, y la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI si el valor de escala de la región PDCCH es menor que el valor de umbral.
- 55

Además, la presente realización se puede combinar con la Realización 2.

(Realización 6)

Como se describió anteriormente en las realizaciones, una subtrama en la que sustancialmente no se produce una disminución en el grado de libertad en la planificación (esto es, el mapeo de la DCI) incluso si la región R-PDCCH no se configura como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega) es diferente dependiendo del modo de funcionamiento de la red. En vista de esto, en la Realización 6 se establecen dos tipos de subconjuntos de subtramas (de aquí en adelante, referidos de manera respectiva como "subconjunto 1" y "subconjunto 2" en algunos casos). En el subconjunto 1, la región R-PDCCH no se configura como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega). En el subconjunto 2, la región R-PDCCH se configura como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega) (esto es, sólo se configura la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega)). Las configuraciones básicas de una estación base y un terminal de la Realización 6 son comunes a las de la Realización 1, y por lo tanto se describen las configuraciones con referencia a las Fig. 7 y 9.

En la estación base 100 de la Realización 6, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura una pluralidad de subconjuntos de subtramas (esto es, por ejemplo, el subconjunto de subtramas 1 y el subconjunto de subtramas 2) en base a una celda. Por ejemplo, entre diez subtramas que forman una trama, las subtramas 0, 1, 4, 5, 8, y 9 se configuran como el subconjunto 1, y las subtramas 2, 3, 6, y 7 se configuran como el subconjunto 2. De manera alternativa, la sección 131 de configuración de la sección de transmisión puede configurar la pluralidad de subconjuntos de subtramas en base a una subtrama MBSFN o en base a cuatro tramas correspondientes a una unidad de configuración ABS. En este caso, se produce el efecto de permitir un funcionamiento equivalente al de las Realizaciones 3 a 5 de acuerdo con el modo de funcionamiento de red.

Además, en el subconjunto 1, la sección 131 de configuración de la región de transmisión no configura la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI, y configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI. De manera específica, si la subtrama actual es una subtrama incluida en el subconjunto 1, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI para cada terminal 200. Además, si la subtrama actual es una incluida en el subconjunto 2, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura tanto la región PDCCH como la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI para cada terminal 200.

En el terminal 200 de la Realización 6, la sección 206 de recepción de la información de configuración extrae la información de configuración de subtrama a partir de la señal de recepción introducida desde la sección 205 de demultiplexación, y emite la información de configuración de subtrama a la sección 207 de recepción del PDCCH.

La sección 207 de recepción del PDCCH determina si la subtrama actual (esto es, la subtrama objetivo del procesamiento) es una subtrama incluida en el subconjunto 1 o es una subtrama incluida en el subconjunto 2, en base a la información de configuración de subtrama. Entonces, si la subtrama actual (esto es, la subtrama objetivo del procesamiento) es del subconjunto 1, la sección 207 de recepción del PDCCH identifica sólo la región PDCCH como la región objetivo de la decodificación ciega. Por otro lado, si la subtrama actual (esto es, la subtrama objetivo del procesamiento) es del subconjunto 2, la sección 207 de recepción del PDCCH identifica tanto la región PDCCH como la región R-PDCCH como la región objetivo de la decodificación ciega.

Como se describió anteriormente, según la presente realización, en la estación base 100, la sección 131 de configuración de la región de transmisión configura la pluralidad de subconjuntos de subtramas. En un primer subconjunto de subtramas (aquí, el subconjunto 1), la sección 131 de configuración de la región de transmisión no configura la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI, y configura sólo la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI.

Además, según la presente realización, en el terminal 200, en el primer subconjunto de subtramas (aquí, el subconjunto 1), la sección 207 de recepción del PDCCH identifica sólo la región PDCCH como la región de recursos objetivo de la detección (esto es, la región objetivo de la decodificación ciega).

Por consiguiente, en los diversos modos de funcionamiento, la pluralidad de subconjuntos de subtramas se pueden establecer de manera apropiada para adecuar las propiedades de subtrama y similar, y se puede reducir el número de operaciones de decodificación ciega del terminal sin sustancialmente ninguna disminución en el grado de libertad en la planificación. Como resultado, se puede reducir la tasa de detección de errores.

Observe que, en la descripción anterior, en el primer subconjunto de subtramas (aquí, el subconjunto 1), sólo se configura la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la codificación ciega). Sin embargo, la presente realización no se limita a esto, y se puede modificar de la siguiente manera.

<Ejemplo modificado 1>

En el primer subconjunto de subtramas (aquí, el subconjunto 1), se puede configurar una región R-PDCCH que está más limitada que la región R-PDCCH en un segundo subconjunto de subtramas (aquí, el subconjunto 2) como la

región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega), además de la región PDCCH. Incluso en este caso, se puede reducir el número de operaciones de la decodificación ciega sobre el R-PDCCH en el primer subconjunto de subtramas (aquí, el subconjunto 1), comparado con el segundo subconjunto de subtramas (aquí, el subconjunto 2) y por lo tanto se puede reducir la tasa de detección de errores.

5 <Ejemplo modificado 2>

En el primer subconjunto de subtramas (aquí, el subconjunto 1), sólo se puede configurar la región PDCCH como la región de mapeo de la DCI (o la región objetivo de la decodificación ciega), y, en el segundo subconjunto de subtramas (aquí, el subconjunto 2), sólo se puede configurar la región R-PDCCH como la región de mapeo de la DCI (o la región de codificación ciega). Incluso en este caso, el número de operaciones de decodificación ciega sobre el R-PDCCH se puede reducir para adecuar las propiedades de la subtrama, y por lo tanto se puede reducir la tasa de detección de errores. Además, el terminal no necesita realizar la decodificación ciega en tanto la región PDCCH como la región R-PDCCH en una subtrama, y por lo tanto el Ejemplo Modificado 2 se puede llevar a cabo usando un circuito de recepción similar al de LTE.

<Ejemplo Modificado 3>

15 El número de operaciones de decodificación ciega sobre el R-PDCCH y el PDCCH (o la cantidad de la región de mapeo de la DCI) se puede establecer para cada subconjunto de subtramas. Incluso en este caso, se puede obtener un efecto de reducción de la tasa de detección de errores debido a la reducción en el número de operaciones de decodificación ciega del terminal de manera similar a la anterior.

20 Según la presente realización y los Ejemplos Modificados 1 a 3, en pocas palabras, se aconseja que el número de candidatos de región unitaria objetivo de la decodificación que forman la región de mapeo en la región R-PDCCH se establezca para ser menor en un subconjunto distinto de un subconjunto de subtramas dado que el subconjunto de subtramas dado.

(Otras realizaciones)

25 (1) En las realizaciones descritas anteriormente, se puede usar un identificador temporal de red de radio (RNTI) tal como un RNTI de celda (C-RNTI) como un ID de terminal.

(2) La expresión de “un formato DCI común a todos los terminales” en las realizaciones descritas anteriormente se puede interpretar también como un “formato DCI independiente del modo de transmisión”.

30 (3) En las realizaciones descritas anteriormente, se describe el formato independiente del modo de transmisión del terminal como la DCI 0/1A, pero no se limita a esto, y puede ser cualquier formato siempre que el formato se pueda usar de manera independiente del modo de transmisión del terminal. Además, se puede usar un formato distinto de la DCI 1, 2, 2A, 2B, 2C, 2D, 0A, y 0B como la DCI dependiente del modo de transmisión. Además, el modo de transmisión del enlace ascendente o del enlace descendente puede incluir un modo de transmisión de asignación de bandas consecutivas. En un terminal en el que se configura este modo de transmisión, las DCI dependientes del modo de transmisión son la DCI 0 (enlace ascendente) y la DCI 1A (enlace descendente). En este caso, el formato DCI común a todos los terminales es el mismo que el formato dependiente del modo de transmisión, y por lo tanto, en un UE-SS, se puede realizar la decodificación ciega sobre un tipo de formato en cada uno de entre el enlace ascendente y el enlace descendente. Observe que, en caso de asignación de bandas consecutivas en tanto el enlace ascendente como el enlace descendente, el número de formatos objetivos de la decodificación ciega es uno en total. La DCI 0/1A se establece como la DCI dependiente del modo de transmisión con el mayor espacio de búsqueda, evitando por tanto un aumento en la tasa de bloques hacia un terminal al que se puede asignar el PDCCH sólo usando la DCI 0/1A debido a sus pobres condiciones originales de la ruta de propagación.

45 (4) los CCE y los R-CCE en las realizaciones descritas anteriormente son recursos lógicos. En el caso en que los CCE y los R-CCE se dispongan en recursos de tiempo/frecuencia físicos reales, los CCE se disponen para estar distribuidos sobre todas las bandas, y los R-CCE se disponen para estar distribuidos sobre un RB dado. Además, incluso otros métodos de disposición pueden producir efectos similares a los de la invención reivindicada.

(5) En las realizaciones descritas anteriormente, además del R-PDCCH, la invención reivindicada se puede aplicar también a un canal de control que se transmite usando los recursos de frecuencia con los que se pueden transmitir los datos, por lo que se pueden obtener resultados similares.

50 (6) En las Realizaciones 2 a 6, en una subtrama distinta de la subtrama dada (por ejemplo, la subtrama MBSFN), tanto la región PDCCH como la región R-PDCCH se configuran como la región de mapeo de la DCI para cada terminal, pero la invención reivindicada no se limita a esto. Por ejemplo, cada terminal se puede configurar por adelantado como si se debiera o no configurar el R-PDCCH como la región objetivo de la decodificación, y tanto la región PDCCH como la región R-PDCCH se pueden configurar como la región de mapeo de la DCI para sólo el terminal 200 así configurado.

(7) En las realizaciones descritas anteriormente, se da la descripción suponiendo que la información respecto a la escala de la región PDCCH se notifica usando el PCFICH desde la estación base 100 hasta el terminal 200, pero la invención reivindicada no se limita a esto. La información respecto a la escala de la región PDCCH se puede notificar usando un canal distinto del PCFICH u otra información.

5 (8) En las realizaciones descritas anteriormente, se da la descripción, como ejemplo, del caso en el que la información respecto a la escala de la región PDCCH es el número de símbolos OFDM de la región PDCCH, pero la invención reivindicada no se limita a esto. La información respecto a la escala de la región PDCCH puede ser un número de símbolo OFDM en el que empieza el PDSCH (esto es, si la región PDCCH corresponde a tres símbolos OFDM, el número de símbolo OFDM es el 4). En pocas palabras, se puede adoptar cualquier información respectiva  
10 a la escala de la región PDCCH.

(9) La subtrama dada en la Realización 2 puede ser una subtrama especial (SS) de TDD. La SS de TSS tiene un salto (sección de no transmisión) para conmutar entre el enlace descendente y el enlace ascendente. Por esta razón, comparada con una subtrama normal, el número de RE que se pueden usar para el R-PDCCH es menor, y la eficiencia del R-PDCCH es inferior. Por consiguiente, en la SS de TDD, se considera menos probable usar el R-PDCCH. En vista de esto, en la SS de TDD, no se realiza la decodificación ciega sobre el R-PDCCH, o el número de operaciones de decodificación ciega sobre el R-PDCCH se establece para ser menor que en una subtrama normal. Como resultado, se puede reducir el número de operaciones de decodificación ciega sobre el R-PDCCH sin sustancialmente ninguna restricción sobre el planificador.  
15

Además, en la SS de TDD, no se puede realizar la decodificación ciega sobre la DCI dirigida a la asignación del DL, o se puede reducir el número de operaciones de decodificación ciega de la misma. En la SS, el número de RE dirigidos a los datos del DL es pequeño, y por lo tanto es menos probable que sean asignados los datos del DL a la SS. En comparación, para el UL, las subtramas DL se limitan en la SS de TDD, y por lo tanto se puede realizar la asignación a otra subtrama del UL. Por consiguiente, es probable que los datos del UL sean asignados a la SS. Por consiguiente, en la SS de TDD, no se realiza la decodificación ciega sobre la DCI dirigida a la asignación del DL,  
20 mediante lo cual el número de operaciones de decodificación ciega se puede reducir sin sustancialmente ninguna restricción sobre un planificador.  
25

(10) En la Realizaciones 2 a 6, en la subtrama dada, se puede establecer para cada formato DCI si se debe o no realizar la decodificación ciega sobre el R-PDCCH. Por ejemplo, en la Realización 3, en la macro celda ABS, los datos no se pueden transmitir para el enlace descendente para evitar la interferencia con la pico celda, y sólo se puede realizar la asignación de recursos de datos del enlace ascendente en algunos casos. Por consiguiente, es altamente probable que se use el R-PDCCH para la asignación de recursos de datos del enlace ascendente. Por consiguiente, no se realiza la decodificación ciega de sólo los formatos DCI para la asignación de recursos de datos para el enlace descendente (los formatos DCI 1, 1A, 1B, 1C, 2, 2A, 2B, 2C, 3 y 3A), mientras que se realiza la decodificación ciega de los formatos DCI para la asignación de recursos de datos del enlace ascendente (los formatos DCI 0 y 4). Como resultado, el número de operaciones de decodificación ciega sobre el R-PDCCH se puede reducir sin sustancialmente ninguna restricción sobre la planificación.  
30  
35

(11) En las Realizaciones 2 a 6, se configura la configuración de una subtrama en base a una celda, pero la invención reivindicada no se limita a esto. La configuración de una subtrama se puede configurar en base al terminal.

40 (12) La DMRS en las realizaciones descritas anteriormente se puede referir también como una señal de referencia específica de UE.

(13) El número de operaciones de decodificación ciega en las realizaciones descritas anteriormente se puede usar como un equivalente del tamaño de un espacio de búsqueda.

45 (14) Aunque se han introducido las antenas en las realizaciones descritas anteriormente un puerto de antena es también aplicable a la invención reivindicada.

Un puerto de antena se refiere a una antena lógica compuesta de una o más antenas físicas. En otras palabras, un puerto de antena no se refiere de manera necesaria a una antena física y puede referirse a un conjunto de antenas compuesto de una pluralidad de antenas.

50 Por ejemplo, LTE 3GPP no especifica el número de antenas físicas en una antena pero especifica una unidad mínima en la que una estación base puede transmitir diferentes señales de referencia.

Se puede especificar también un puerto de antena como una unidad mínima que multiplica los pesos de los vectores de pre codificación.

55 (15) En la región PDCCH descrita anteriormente, se pueden transmitir otros canales de control y señales de referencia tales como un PHICH y un PCFICH además del PDCCH. Además, la región PDCCH se puede definir también como una región de recursos en la que no se dispone el canal de datos.

(16) En las realizaciones descritas anteriormente, se puede controlar o notificar el valor CFI de manera dinámica (esto es, en base a una subtrama), y se puede controlar o notificar de manera semi estática (esto es, en base a varias decenas de subtramas según una notificación de una capa superiora).

5 (17) En las realizaciones descritas anteriormente, para cada terminal, se determina si el R-PDCCH debería o no ser añadido a un espacio de búsqueda (esto es, si debería o no realizar el terminal la decodificación ciega sobre el R-PDCCH), dependiendo de si el valor de escala de la región PDCCH (esto es, el CFI) es o no igual o mayor que el valor de umbral, pero la invención reivindicada no se limita a esto. Entonces, para sólo un terminal en el que se configuran tanto el R-PDCCH como el PDCCH como candidatos de decodificación ciega, se puede determinar si debería el terminal o no realizar la decodificación ciega sobre el R-PDCCH, dependiendo de si el valor de escala de la región PDCCH (esto es, el CFI) es o no igual o mayor que el valor de umbral. En este caso, la sección de configuración configura por adelantado, para cada terminal si sólo se debería configurar la región PDCCH como un candidato de decodificación ciega o si se deberían configurar tanto el R-PDCCH como el PDCCH como candidatos de decodificación ciega, y notifica el resultado de la configuración a cada terminal como información de control (información RRC) de la capa superiora. Si sólo se debiera configurar la región PDCCH como un candidato de decodificación ciega o si se debiera configurar tanto el R-PDCCH como el PDCCH como candidatos de decodificación ciega se establece y notifica por adelantado, sólo un terminal que necesita transmitir la información de control usando el R-PDCCH, por ejemplo, un terminal en un borde de celda, realiza la decodificación ciega en el R-PDCCH, y por lo tanto se pueden reducir las falsas alarmas.

20 (18) En las realizaciones anteriores, la invención reivindicada se configura con hardware a modo de ejemplo, pero la invención reivindicada puede ser proporcionada también mediante software en cooperación con el hardware.

(19) los bloques funcionales usados en la descripción de las realizaciones respectivas se pueden implementar normalmente como un LSI, un circuito integrado. Estos pueden ser chips individuales, o alguno o todos de ellos se pueden integrar en un chip único. Aquí se usa "LSI", pero se pueden adoptar los términos "IC", "sistema LSI", "súper LSI", o "ultra LSI" dependiendo del grado de integración.

25 De manera alternativa, se puede implementar la integración de circuitos también usando un circuito dedicado o un procesador general distinto de un LSI. Después de que un LSI se fabrique, se puede usar una FPGA (matriz de puertas programables en campo) o un procesador reconfigurable que permita la reconfiguración de la conexión y la configuración de las celdas de circuito en un LSI.

30 Si parece que la tecnología de circuitos integrados reemplaza los LCI como resultado del avance de la tecnología de los semiconductores u otra tecnología derivada, se podrían integrar los bloques funcionales usando esta tecnología. Se puede aplicar también biotecnología.

35 Según un aspecto de la invención, una estación base comprende: una sección de mapeo que configura cualquiera de entre una primera región de recursos que se puede usar para tanto un canal de control como para un canal de datos y una segunda región de recursos que se puede usar para el canal de control, en base a una cantidad de recursos usados en la segunda región de recursos, y mapea la información de control en la primera región de recursos configurada o la segunda región de recursos configurada; y una sección de transmisión que transmite la información de control mapeada.

Según otro aspecto, si la cantidad de recursos es igual o mayor que un valor predeterminado, la sección de mapeo configura la primera región de recursos.

40 Según un aspecto adicional, la información de control incluye una pluralidad de formatos, y si la cantidad de recursos es menor que un valor predeterminado, cuando la información de control es un formato dado de entre la pluralidad de formatos, la sección de mapeo configura la primera región de recursos.

45 Otro aspecto de la estación base es que la primera región de recursos está formada por una pluralidad de regiones unitarias que se pueden usar para el canal de control, y si la cantidad de recursos es menor que un valor predeterminado, la sección de mapeo hace el número de regiones unitarias igual que el de cuando la cantidad de recursos es igual o mayor que el valor predeterminado.

Otro aspecto de la estación base es que el valor predeterminado es un valor máximo de la cantidad de recursos.

50 Según un aspecto de la invención, una estación base comprende: una sección de mapeo que configura cualquiera de entre una primera región de recursos que se puede usar para tanto un canal de control como para un canal de datos y una segunda región de recursos que se puede usar para el canal de control, y mapea la información de control en la configurada como primera región de recursos o la configurada como segunda región de recursos; y una sección de transmisión que transmite la información de control mapeada, en donde la sección de mapeo prepara, en una subtrama dada, una cantidad de recursos de la primera región de recursos menor que en una subtrama distinta de la subtrama dada.

55 Otro aspecto de la estación base es que la sección de mapeo configura sólo la segunda región de recursos en la subtrama dada.

Un aspecto adicional de la estación base es que la subtrama dada es una subtrama en la que al menos se transmite uno de entre un canal de difusión, un canal de sincronización, y una señal piloto de medición de la calidad.

Aún un aspecto adicional de la estación base es que la subtrama dada es una subtrama en la que no se transmite ninguno de entre un canal de difusión, un canal de sincronización, y una información de aviso.

5 Otro aspecto de la estación base es que se ubica en una primera celda en una red que incluye la primera celda y una segunda celda que está al menos de manera parcial incluida en la primera celda, una trama está creada por una pluralidad de subtramas, la pluralidad de subtramas incluye una primera subtrama y una segunda subtrama que tiene una energía de transmisión menor que la de la primera subtrama, y la subtrama dada es la primera subtrama.

10 Aún otro aspecto de la estación base es que se ubica en una segunda celda en una red que incluye una primera celda y la segunda celda que está al menos de manera parcial incluida en la primera celda, una trama está formada por una pluralidad de subtramas, la pluralidad de subtramas incluye una primera subtrama y una segunda subtrama que tiene la energía de transmisión de una estación base ubicada en la primera celda, siendo la energía de transmisión menor que la de la primera subtrama, y la subtrama dada es la segunda subtrama.

15 Un aspecto de la estación base es que la pluralidad de subtramas que forman una trama se dividen en un primer conjunto de subtramas y un segundo conjunto de subtramas, y la subtrama dada se incluye en el primer conjunto de subtramas.

20 Según un aspecto de la invención, un terminal comprende: una sección de recepción que recibe la información de control en una primera región de recursos que se puede usar para tanto un canal de control como un canal de datos o una segunda región de recursos que se puede usar para el canal de control, y recibe información que indica una cantidad de recursos usados en la segunda región de recursos; y una sección de identificación que identifica cualquiera de entre la primera región de recursos y la segunda región de recursos como una región objetivo de la decodificación de la información de control, en base a la cantidad de recursos.

Otro aspecto del terminal es que si la cantidad de recursos es igual o mayor que un valor predeterminado, la sección de identificación identifica la primera región de recursos.

25 Aún otro aspecto del terminal es que la información de control incluye una pluralidad de formatos, y la cantidad de recursos es menor que un valor predeterminado, la sección de identificación identifica sólo la información de control que es un formato dado de la pluralidad de formatos, como un objetivo de decodificación.

30 Aún un aspecto adicional del terminal es que la región objetivo de la decodificación está formada por una pluralidad de regiones unitarias, y si la cantidad de recursos es menor que un valor predeterminado, la sección de identificación hace el número de regiones unitarias menor que el de cuando la cantidad de recursos es igual o mayor que el valor predeterminado.

Un aspecto adicional del terminal es que el valor predeterminado es un valor máximo de la cantidad de recursos.

35 Según un aspecto de la invención, un terminal comprende; una sección de recepción que recibe información de control en una primera región de recursos que se puede usar para tanto un canal de control como para un canal de datos o en una segunda región de recursos que se puede usar para el canal de control del enlace descendente, y recibe la información que indica la cantidad de recursos usados en la segunda región de recursos; y una sección de identificación que identifica cualquiera de entre la primera región de recursos y la segunda región de recursos como una región objetivo de la decodificación de la información de control, en base a la cantidad de recursos, en donde la sección de identificación prepara, en una subtrama dada, una región objetivo de la decodificación de la información de control en la primera región de recursos menor que en una subtrama distinta de la subtrama dada.

40 Otro aspecto del terminal es que la sección de identificación identifica sólo la segunda región de recursos.

Aún otro aspecto del terminal es que la subtrama dada es una subtrama en la que se transmite al menos uno de entre el canal de difusión, el canal de sincronización, y una señal piloto de medición de la calidad.

45 Aun un aspecto adicional del terminal es que la subtrama dada es una subtrama en la que no se transmite ninguno de entre el canal de difusión, el canal de difusión, y la información de aviso.

50 Un aspecto adicional del terminal es que el terminal se ubica en una primera celda en una red que incluye la primera celda y una segunda celda que está al menos de manera parcial incluida en la primera celda, una trama está formada por una pluralidad de subtramas, la pluralidad de subtramas incluye una primera subtrama y una segunda subtrama que tiene una energía de transmisión menor que la de la primera subtrama, y la subtrama dada es la primera subtrama.

Un aspecto del terminal es que el terminal se ubica en una segunda celda en una red que incluye una primera celda y la segunda celda que está al menos de manera parcial incluida en la primera celda, una trama está formada por una pluralidad de subtramas, la pluralidad de subtramas incluye una primera subtrama y una segunda subtrama que

tiene la energía de transmisión de una estación base ubicada en la primera celda, siendo la energía de transmisión menor que la de la primera subtrama, y la subtrama dada es la segunda subtrama.

5 Un aspecto adicional del terminal es que una pluralidad de subtramas que forman una trama se dividen en un primer conjunto de subtramas y un segundo conjunto de subtramas, y la subtrama dada está incluida en el primer conjunto de subtramas.

10 Según un aspecto de la invención, un método de transmisión comprende: configurar cualquiera de entre una primera región de recursos que se puede usar para tanto un canal de control como para un canal de datos y una segunda región de recursos que se puede usar para el canal de control, en base a la cantidad de recursos usados en la segunda región de recursos; y mapear la información de control en la primera región de recursos configurada o la segunda región de recursos configurada.

15 Según un aspecto de la invención, un método de recepción comprende: recibir la información de control en una primera región de recursos que se puede usar para tanto un canal de control como un canal de datos o una segunda región de recursos que se puede usar para el canal de control; recibir la información que indica la cantidad de recursos usados en la segunda región de recursos; e identificar cualquiera de entre la primera región de recursos y la segunda región de recursos como una región objetivo de la decodificación de la información de control, en base a la cantidad de recursos.

**Aplicabilidad industrial**

20 La estación base, el terminal, el método de transmisión, y el método de recepción según la invención reivindicada son útiles para reducir la detección de errores de la información de control, para de este modo evitar una disminución en el rendimiento del sistema.

**Lista de signos de referencia**

- 100 Estación base
- 101 Sección de configuración
- 102 Sección de control
- 25 103 Sección de configuración del espacio de búsqueda
- 104 Sección de generación del PDCCH
- 105, 106 , 107 Sección de codificación/modulación
- 108 Sección de asignación
- 109 Sección de generación del PCFICH
- 30 110 Sección de multiplexación
- 111, 213 Sección IFFT
- 112, 214 Sección de adición del CP
- 113, 215 Sección de transmisión RF
- 114, 201 Antena
- 35 115, 202 Sección de recepción RF
- 116, 203 Sección de eliminación del CP
- 117, 204 Sección FFT
- 118 Sección de extracción
- 119 Sección IDFT
- 40 120 Sección de recepción de datos
- 121 Sección de recepción del ACK/NACK
- 131 Sección de configuración de la región de transmisión
- 132 Sección de configuración del modo de transmisión

	200	Terminal
	205	Sección de demultiplexación
	206	Sección de recepción de la información de configuración
	207	Sección de recepción del PDCCH
5	208	Sección de recepción del PDSCH
	209, 210	Sección de modulación
	211	Sección DFT
	212	Sección de mapeo
	216	Sección de recepción del PCFICH

10

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de comunicación, estando dicho método realizado por un aparato estación base y comprendiendo:

realizar, para cada subtrama en la que se ha de transmitir la información de control del enlace descendente, los pasos de:

- 5 configurar si la información de control del enlace descendente que se ha de transmitir en dicha subtrama está habilitada para ser mapeada en un canal de control del enlace descendente dentro de una primera región de recursos incluida en dicha subtrama, estando la primera región de recursos disponible para tanto dicho canal de control del enlace descendente como para un canal de datos del enlace descendente, estando dicho método caracterizado en que dicho paso de configuración comprende
- 10 determinar si dicha subtrama es una subtrama especial, de manera tal que, si dicha determinación es positiva, la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos, en donde la subtrama especial es una subtrama que tiene un periodo de salto para conmutar entre el enlace descendente y el enlace ascendente en la duplexación por división en el tiempo, TDD; y
- 15 mapear, si la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos, dicha información de control del enlace descendente sobre un canal de control del enlace descendente dentro de una segunda región de recursos incluida en dicha subtrama, estando la segunda región de recursos disponible sólo para dicho canal de control del enlace descendente, y transmitir la información de control del enlace descendente mapeada a uno o más terminales.
- 20 2. El método de comunicación según la reivindicación 1, en donde el canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos es un primer tipo de canal de control del enlace descendente y en donde el canal de control del enlace descendente dentro de dicha segunda región de recursos es un segundo tipo de canal de control del enlace descendente.
- 25 3. El método de comunicación según cualquier reivindicación anterior, en donde el paso de configuración comprende de manera adicional:  
determinar si dicha subtrama es una subtrama en la que se ha de transmitir un canal de difusión físico, de manera tal que, si dicha determinación es positiva, la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos.
- 30 4. El método de comunicación según cualquier reivindicación anterior, en donde el paso de configuración comprende de manera adicional:  
determinar si dicha subtrama es una subtrama en la que las señales de sincronización se han de transmitir, de manera tal que, si dicha determinación es positiva, la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos.
- 35 5. El método de comunicación según cualquier reivindicación anterior, en donde el paso de configuración comprende de manera adicional:  
determinar si dicha subtrama es una subtrama en la que las señales piloto de medición se han de transmitir, de manera tal que, si dicha determinación es positiva, la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos.
- 40 6. El método de comunicación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el paso de configuración comprende de manera adicional:  
determinar si dicha subtrama es una subtrama no MBSFN, representando MBSFN una Red de Frecuencia única de Difusión y Multidifusión, de manera tal que, si dicha determinación es positiva, la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos.
- 45 7. El método de comunicación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el paso de configuración comprende de manera adicional:  
determinar si dicha subtrama es una no ABS para dicho aparato de estación base, representando ABS una Subtrama Casi en Blanco, de manera tal que, si dicha determinación es positiva, la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos.
- 50

8. El método de comunicación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el paso de configuración comprende de manera adicional:

5 determinar si dicha subtrama pertenece a un subconjunto concreto de subtramas, de manera tal que, si dicha determinación es positiva, la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos.

9. El método de comunicación según cualquier reivindicación anterior, comprendiendo además:

transmitir a dichos uno o más terminales la información de configuración que indica, por subtrama, si la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos de dicha subtrama.

10 10. El método de comunicación según cualquier reivindicación anterior, comprendiendo además:

transmitir a dichos uno o más terminales la información de configuración que indica, por subconjunto de subtramas, si la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos de dicho subconjunto de subtramas, incluyendo el subconjunto una pluralidad de subtramas.

15 11. El método de comunicación según la reivindicación 7, comprendiendo además:

transmitir a dichos uno o más terminales una información de patrón de subtrama que indique una subtrama en la que la información de control del enlace descendente está habilitada para ser mapeada en la primera región de recursos, en donde dicha transmisión se realiza con el mismo periodo que el patrón de subtrama de medición.

12. Un aparato de estación base que comprende:

20 una sección (113) de transmisión adaptada para transmitir la información de control del enlace descendente,

una sección (101) de mapeo, adaptada para configurar para cada subtrama en la que se ha de transmitir la información de control del enlace descendente, si la información de control del enlace descendente a ser transmitida en dicha subtrama está habilitada para ser mapeada en un canal de control del enlace descendente dentro de una primera región de recursos incluida en dicha subtrama, estando la primera región de recursos disponible para tanto el canal de control del enlace descendente como para el canal de datos del enlace descendente, en donde dicho aparato de estación base se caracteriza por que dicha sección de mapeo se adapta para determinar si dicha subtrama es una subtrama especial, de manera tal que, si dicha determinación es positiva, la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos, en donde la subtrama especial es una subtrama que tiene un periodo de salto para conmutar entre un enlace descendente y un enlace ascendente en la duplexación por división en el tiempo, TDD; y

30 dicha sección (101) de mapeo se adapta además para mapear, si la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos, dicha información de control del enlace descendente en un canal de control del enlace descendente dentro de una segunda región de recursos incluida en dicha subtrama, estando disponible dicha segunda región de recursos sólo para dicho canal de control del enlace descendente, y

35 la sección (113) de transmisión se adapta además para transmitir la información de control del enlace descendente mapeada a uno o más terminales.

40 13. El aparato de estación base según la reivindicación 12, en donde el canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos es un primer tipo de canal de control del enlace descendente y en donde el canal de control del enlace descendente dentro de dicha segunda región de recursos es un segundo tipo de canal de control del enlace descendente.

45 14. El aparato de estación base según la reivindicación 12 o 13, en donde la sección (101) de mapeo se adapta para determinar si dicha subtrama es una subtrama en la que se ha de transmitir un canal de difusión físico, de manera tal que, si dicha determinación es positiva, la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos.

50 15. El aparato de estación base según una de las reivindicaciones 12 a 14, en donde la sección (101) de mapeo se adapta para determinar si dicha subtrama es una subtrama en la que las señales de sincronización se han de transmitir, de manera tal que, si dicha determinación es positiva, la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos.

16. El aparato de estación base según una de las reivindicaciones 12 a 15, en donde la sección (101) de mapeo se adapta para determinar si dicha subtrama es una subtrama en la que las señales piloto de medición de la calidad se

han de transmitir, de manera tal que, si dicha determinación es positiva, la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos.

- 5 17. El aparato de estación base según una de las reivindicaciones 12 a 16, en donde la sección (101) de mapeo se adapta para determinar si dicha subtrama es una subtrama no MBSFN, representando MBSFN una Red de Frecuencia única de Difusión y Multidifusión, de manera tal que, si dicha determinación es positiva, la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos.
- 10 18. El aparato de estación base según una de las reivindicaciones 12 a 16, en donde la sección (101) de mapeo se adapta para determinar si dicha subtrama es una no ABS para dicho aparato de estación base, representando ABS una Subtrama Casi en Blanco, de manera tal que, si dicha determinación es positiva, la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos.
- 15 19. El aparato de estación base según una de las reivindicaciones 12 a 16, en donde la sección (101) de mapeo se adapta para determinar si dicha subtrama pertenece a un subconjunto concreto de subtramas, de manera tal que, si dicha determinación es positiva, la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos.
- 20 20. El aparato de estación base según una de las reivindicaciones 12 a 19, en donde la sección (113) de transmisión se adapta para transmitir a dicho uno o más terminales la información de configuración que indica, por subtrama, si la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos de dicha subtrama.
- 25 21. El aparato de estación base según una de las reivindicaciones 12 a 20, en donde la sección (113) de transmisión se adapta para transmitir a dicho uno o más terminales la información de configuración que indica, por subconjunto de subtramas, si la información de control del enlace descendente no está habilitada para ser mapeada en dicho canal de control del enlace descendente dentro de dicha primera región de recursos de dicho subconjunto de subtramas, incluyendo el subconjunto una pluralidad de subtramas.
- 30 22. El aparato de estación base según la reivindicación 18, en donde la sección (113) de transmisión se adapta para transmitir a dicho uno o más terminales una información de patrón de subtrama que indica una subtrama en la que la información de control del enlace descendente está habilitada para ser mapeada en dicha primera región de recursos, en donde dicha transmisión se realiza con el mismo periodo que el patrón de la subtrama de medición.

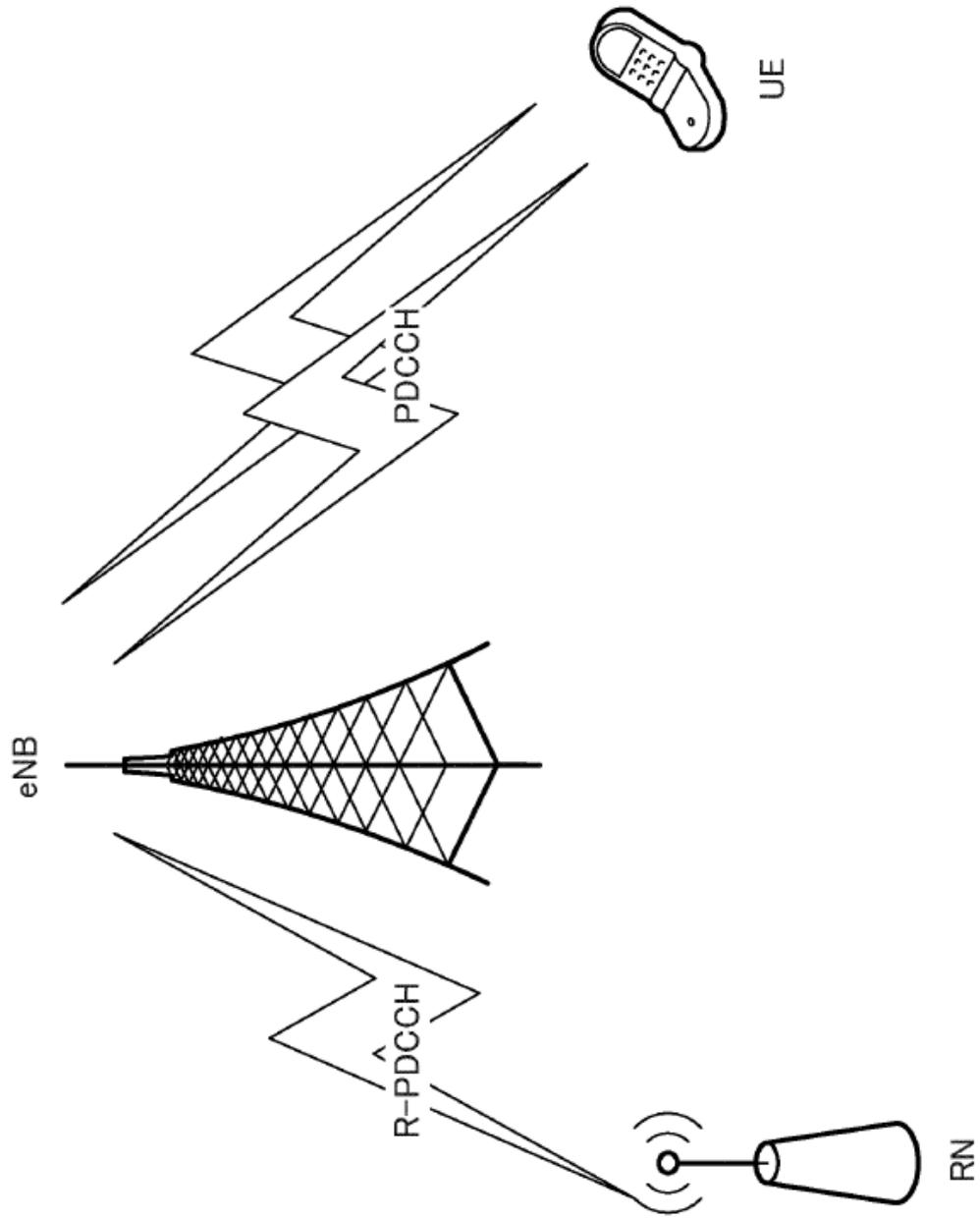


FIG. 1

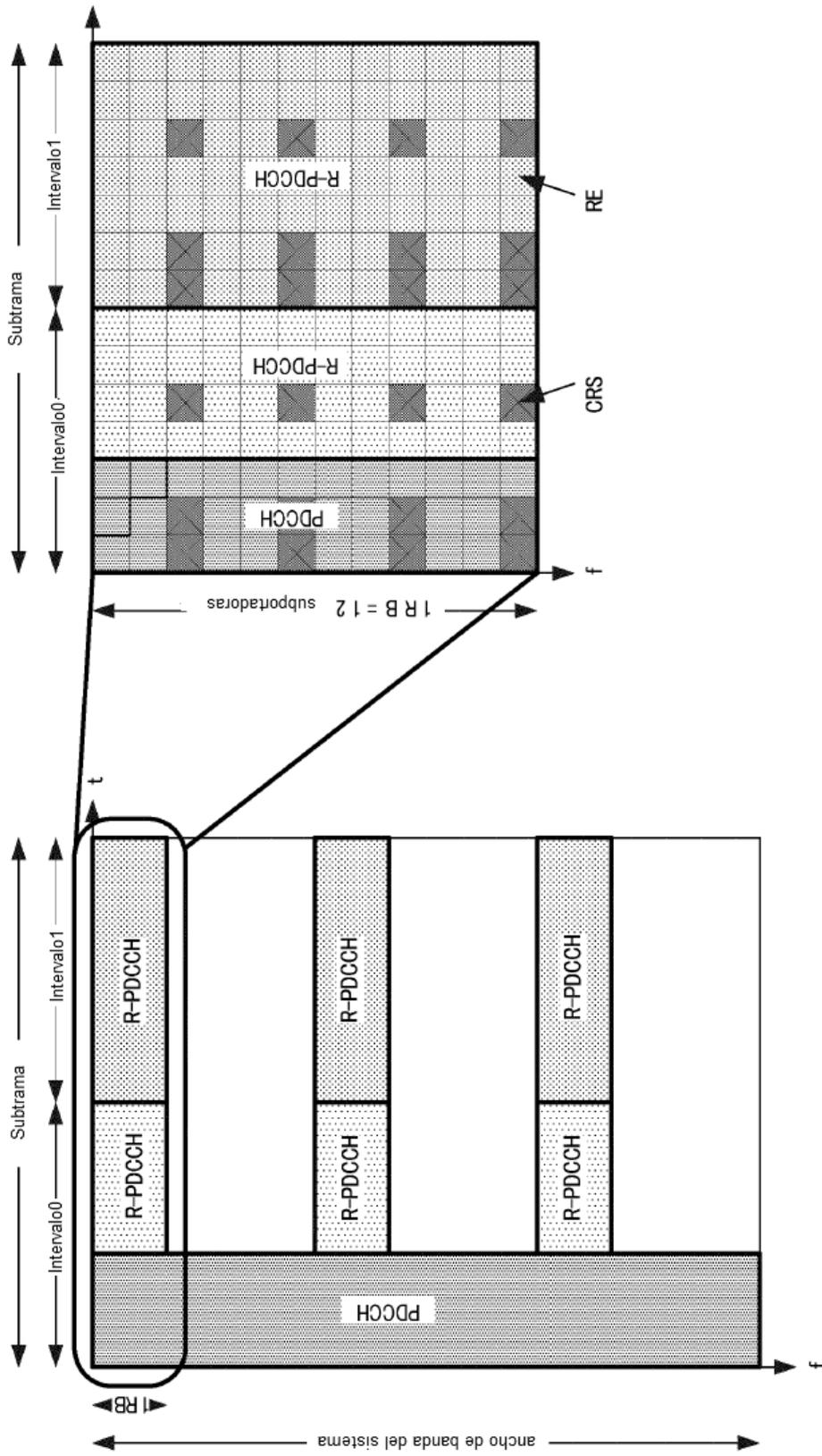


FIG. 2

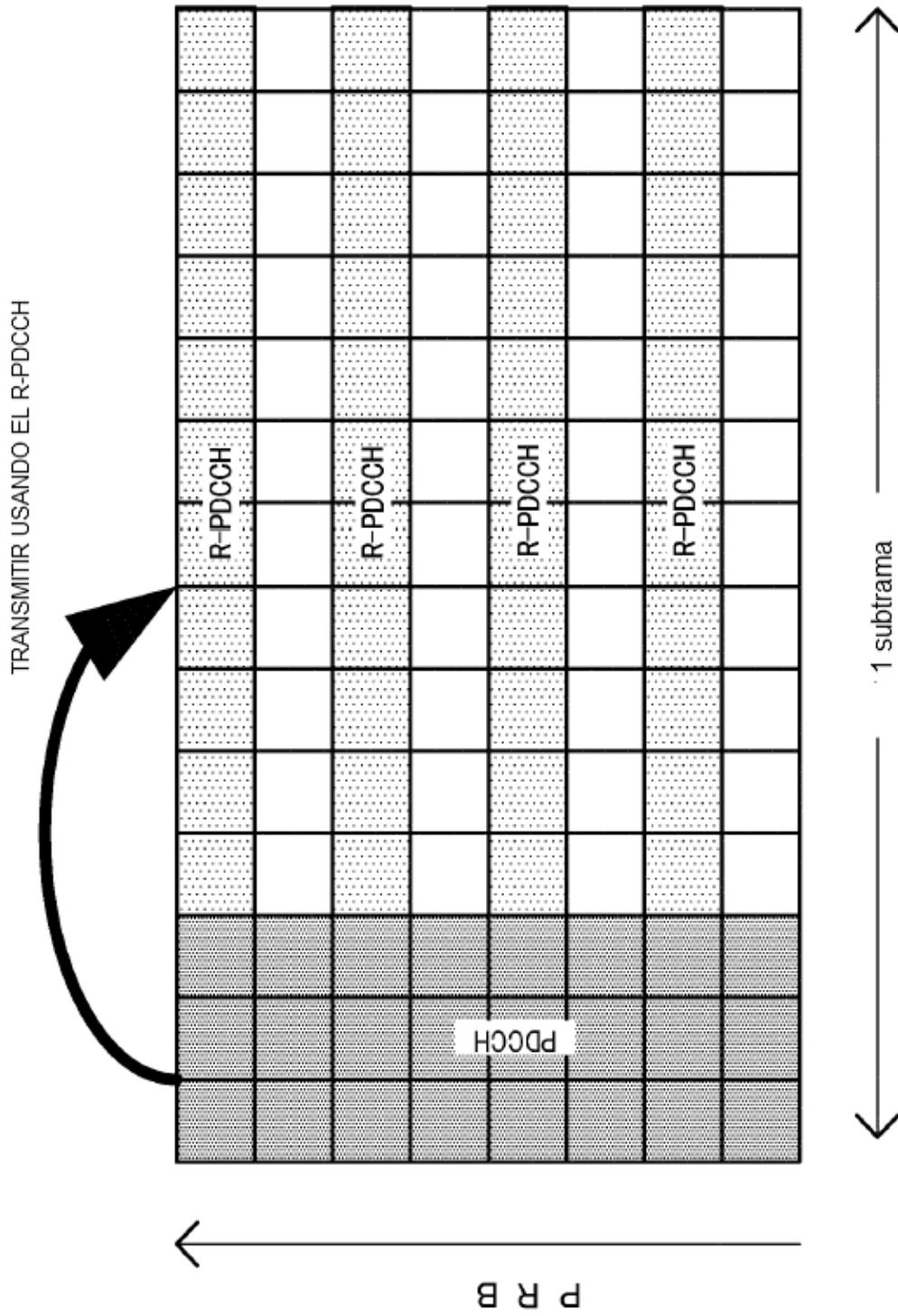


FIG. 3

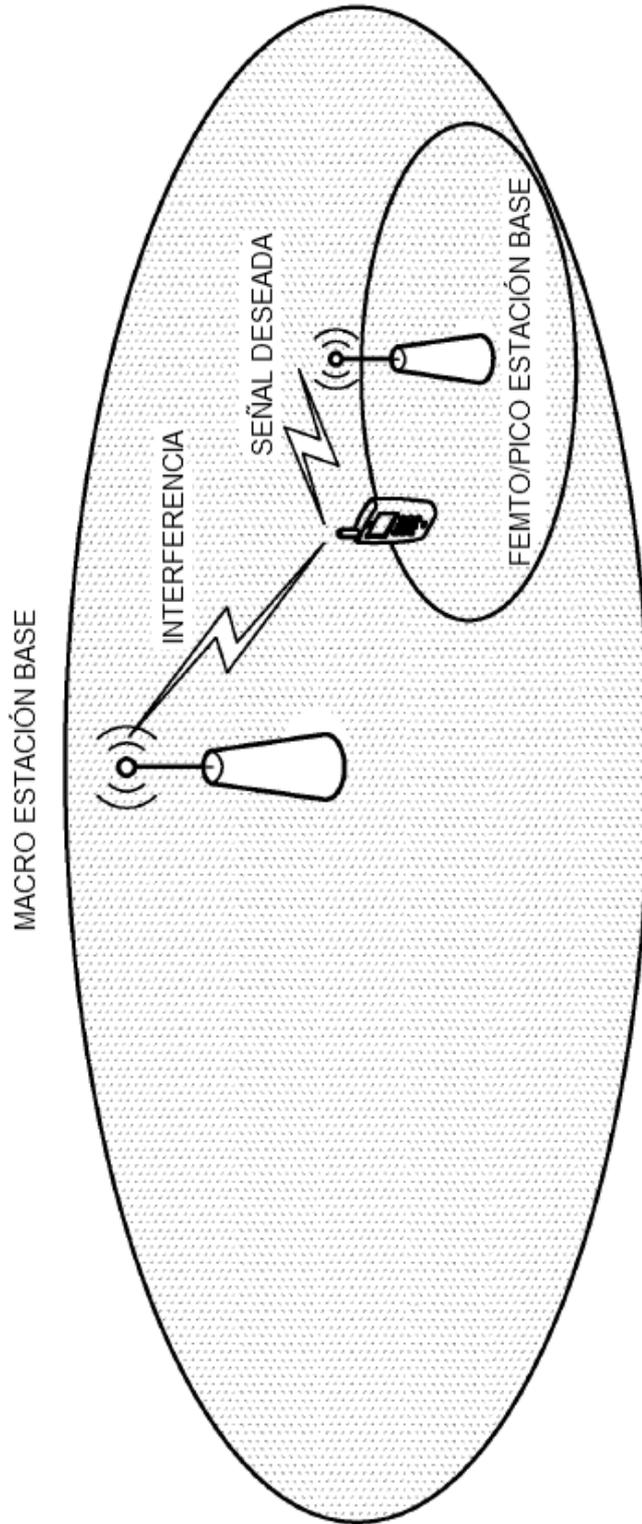


FIG. 4

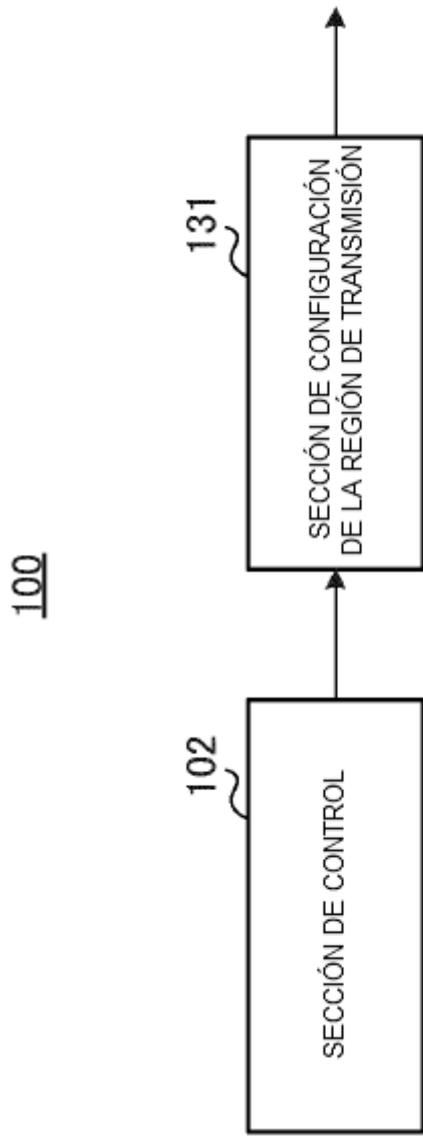


FIG. 5

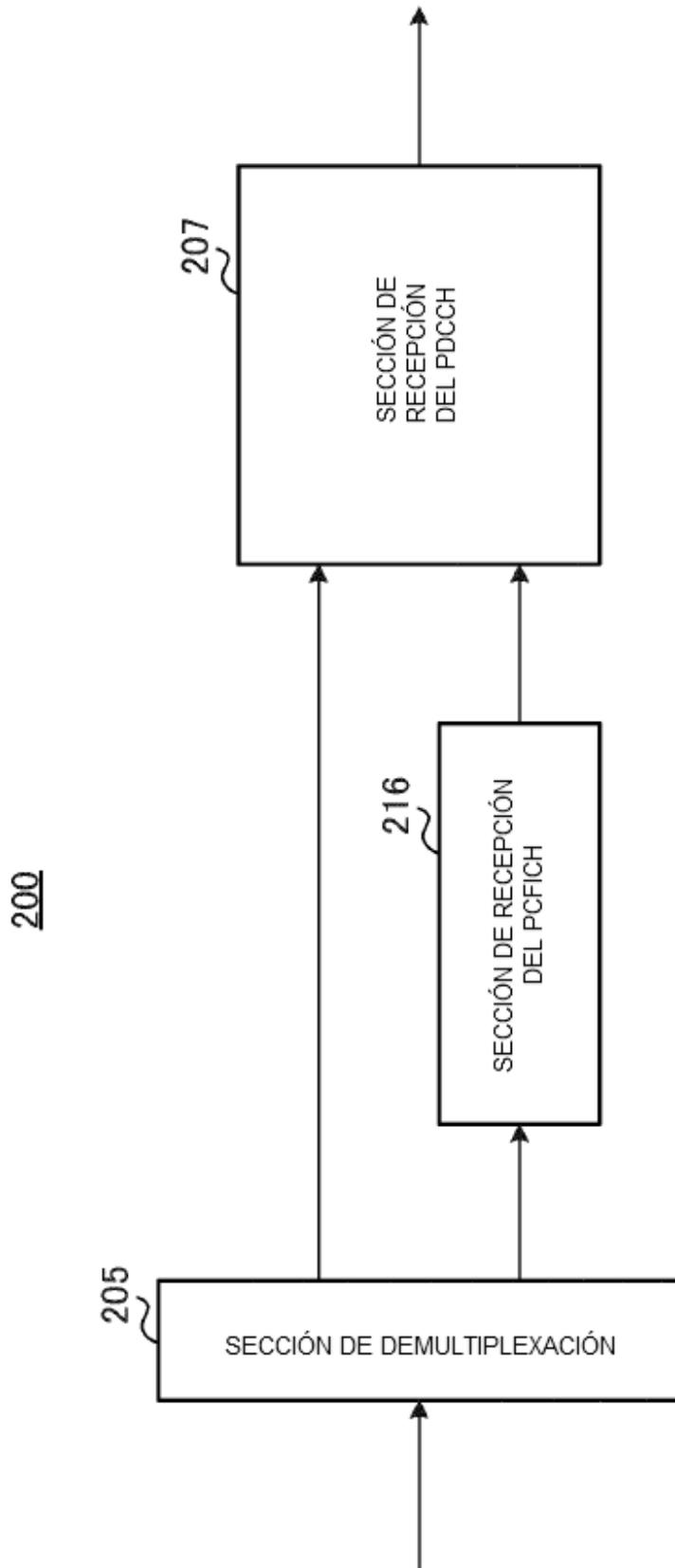
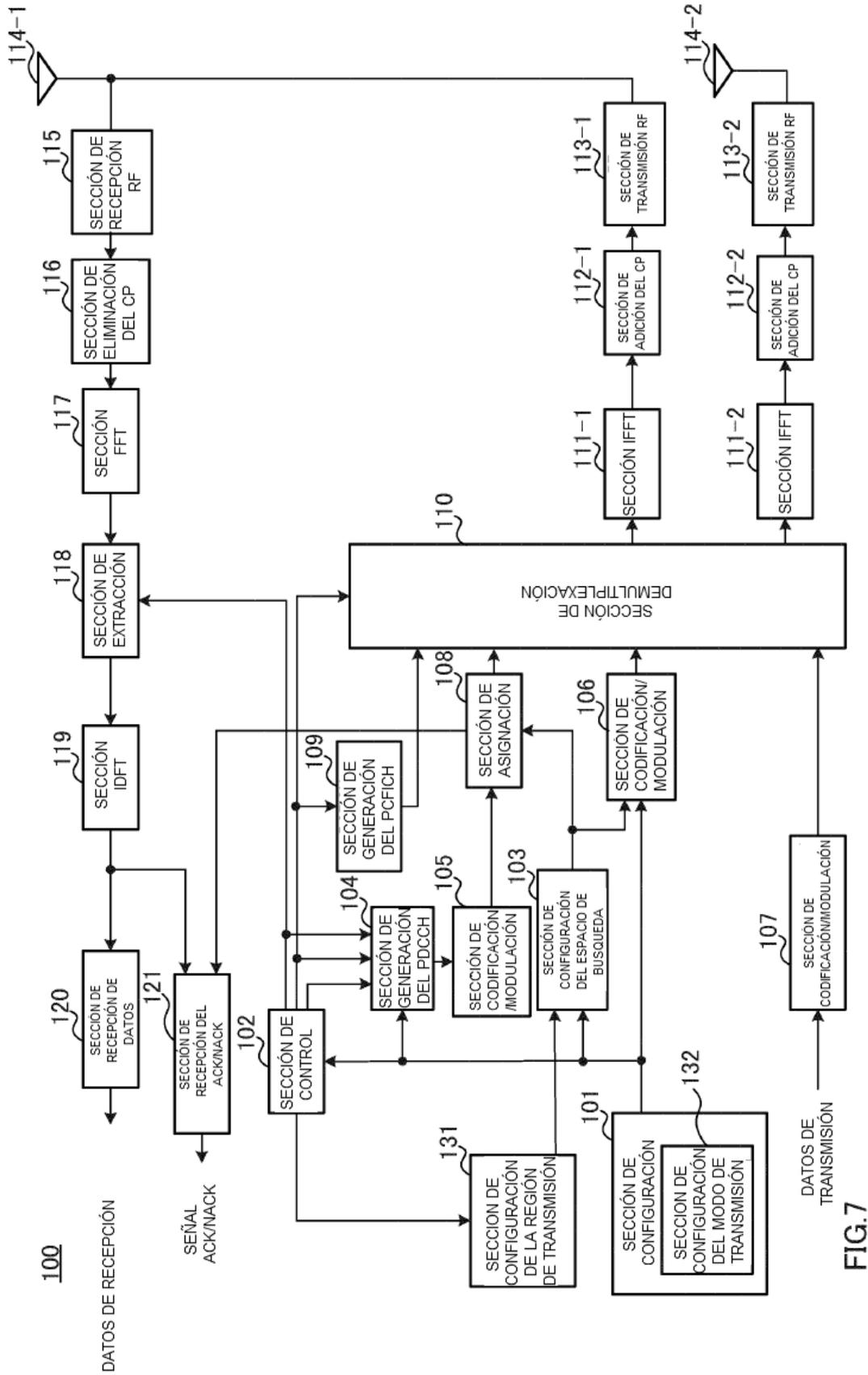


FIG. 6



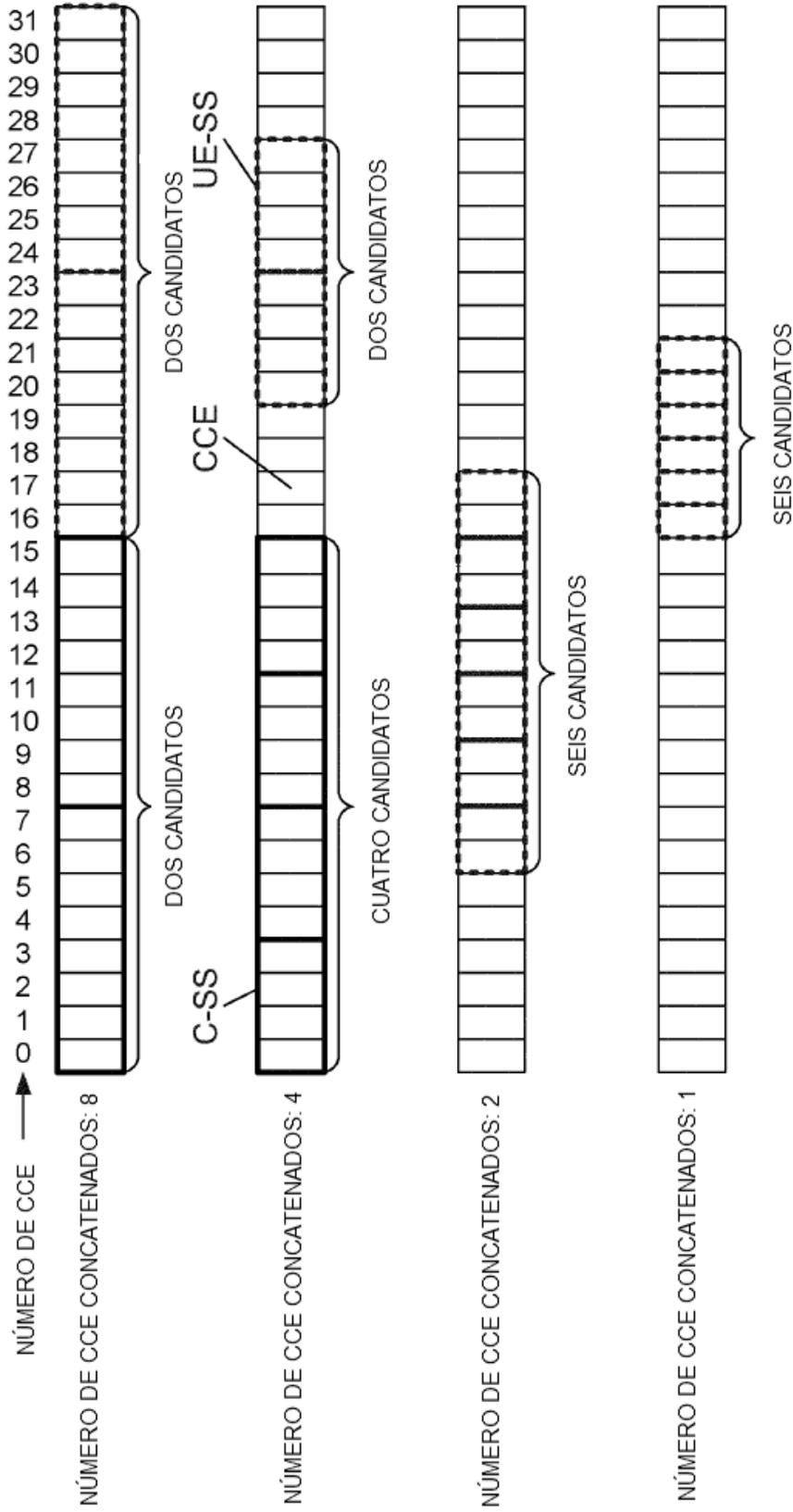


FIG. 8

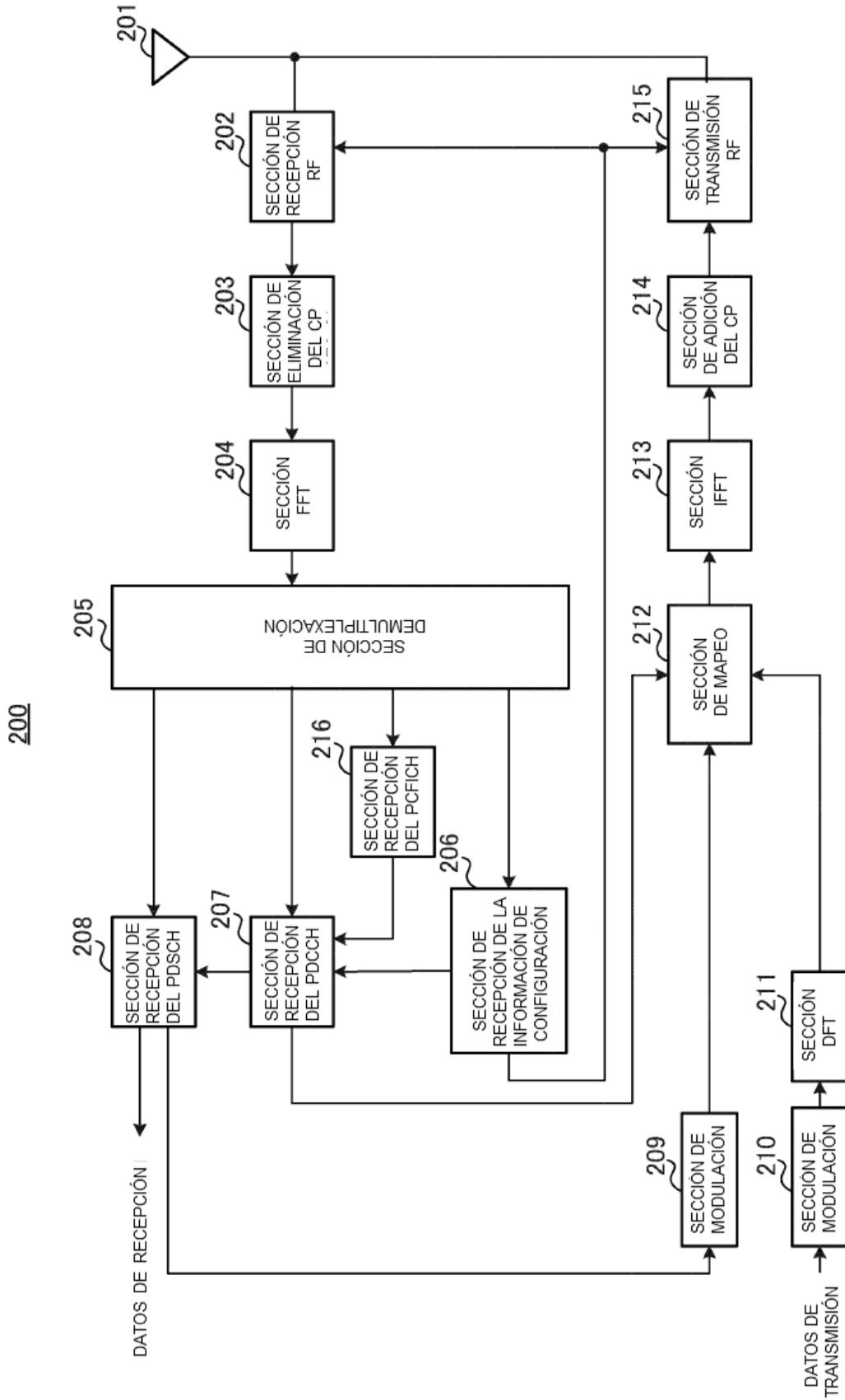


FIG. 9

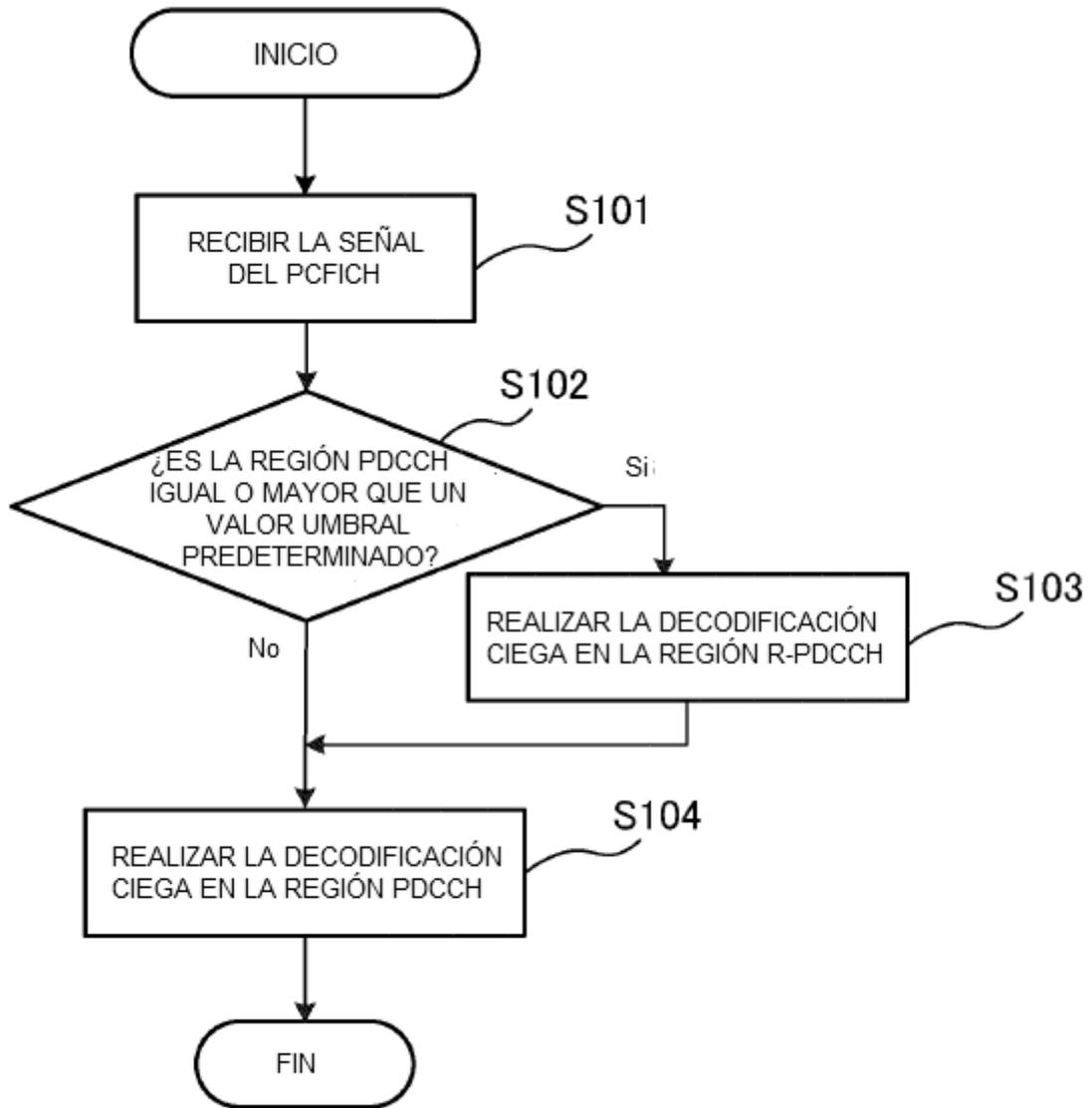


FIG.10

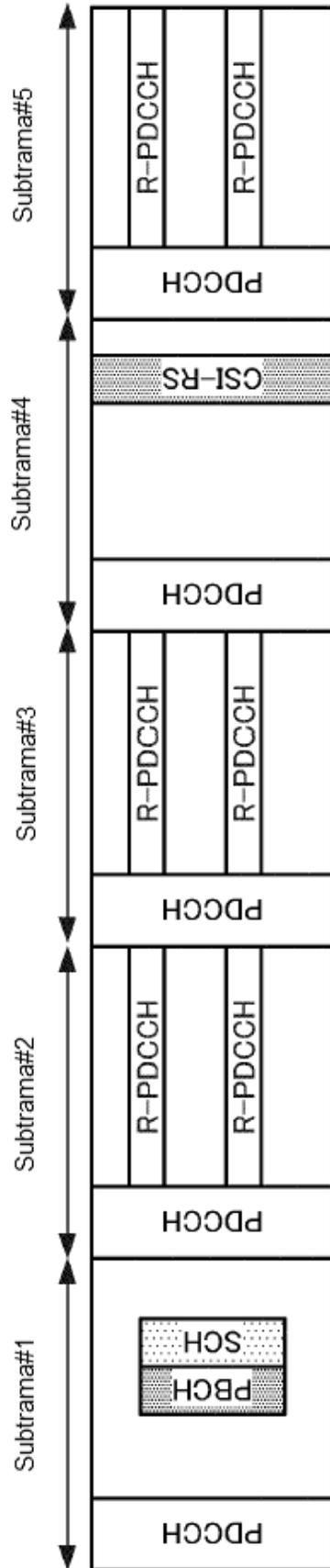


FIG. 11

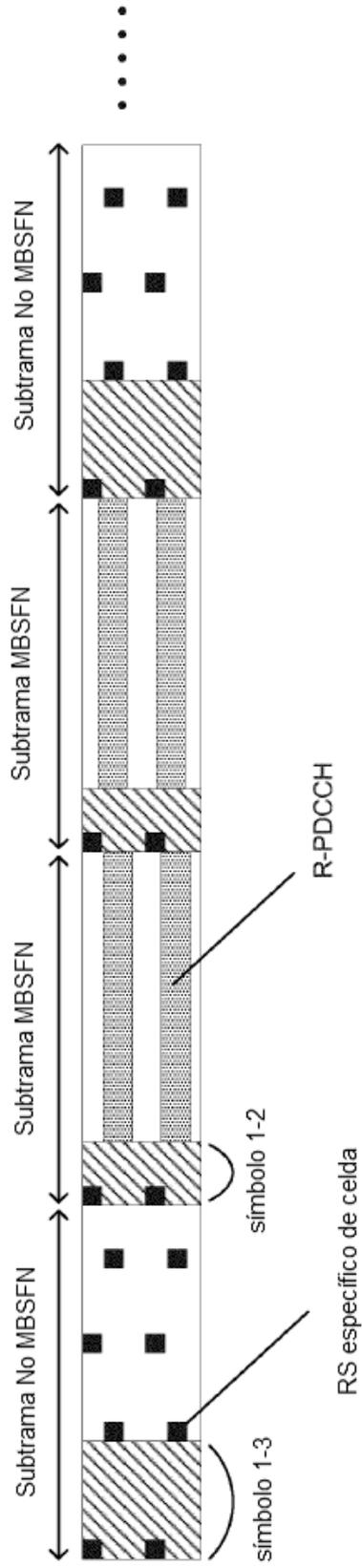


FIG. 12

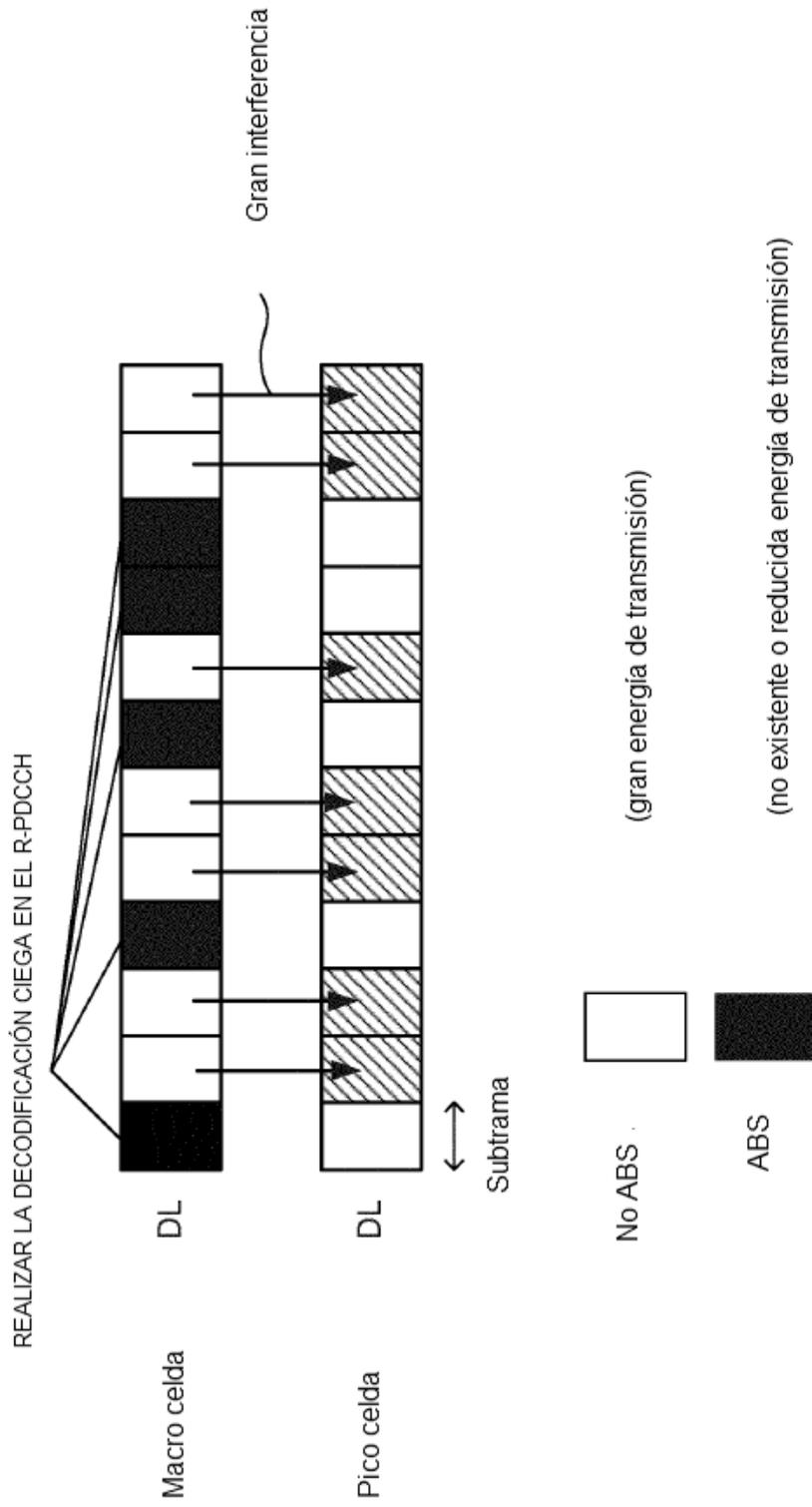


FIG. 13

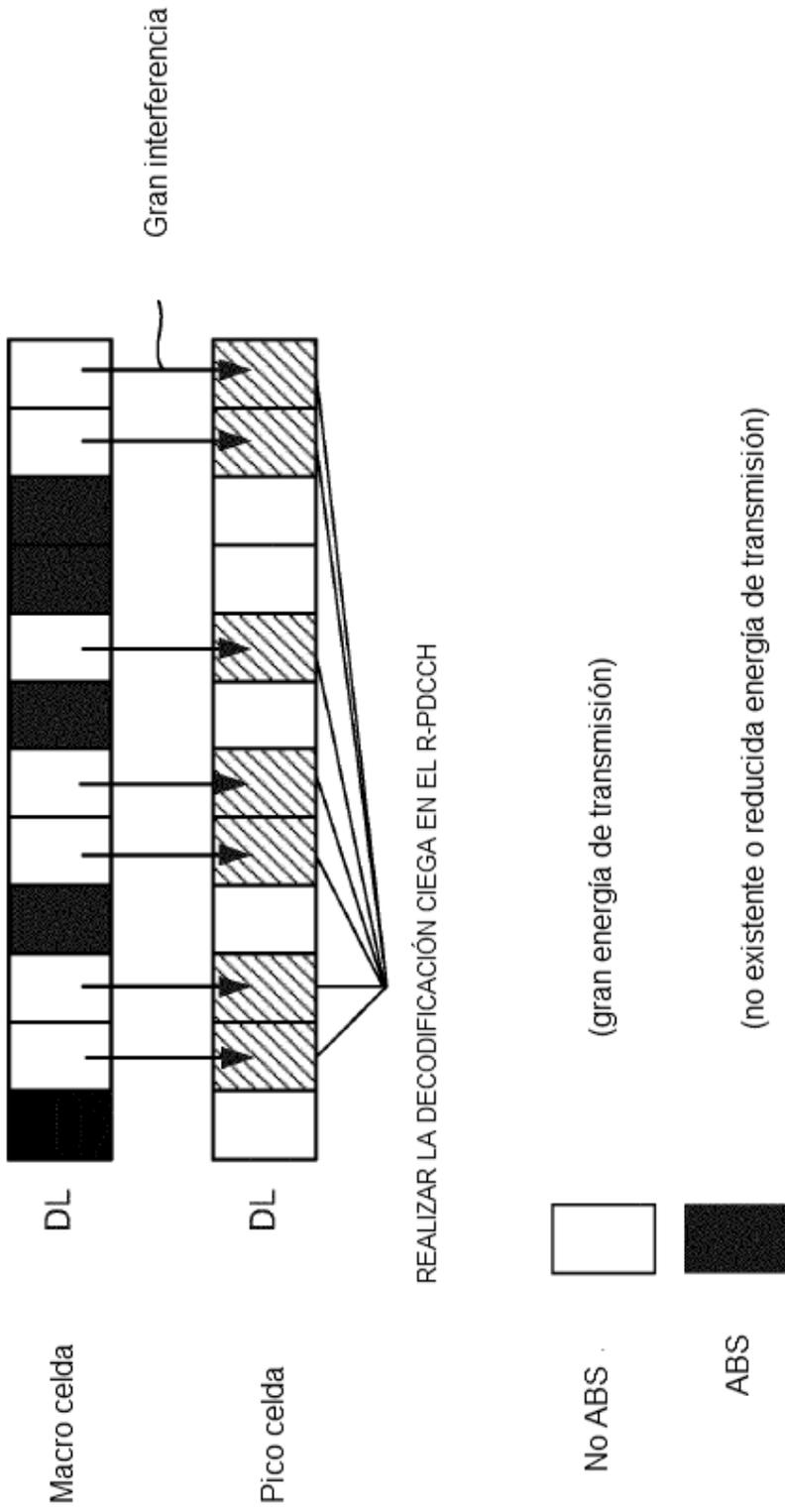


FIG. 14