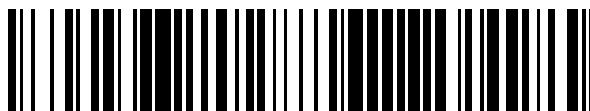


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 357**

51 Int. Cl.:

H04B 7/08	(2006.01)
H04L 5/00	(2006.01)
H04B 7/02	(2006.01)
H04W 72/04	(2009.01)
H04B 7/04	(2006.01)
H04W 72/00	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2012 PCT/KR2012/011002**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13089531**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2012 E 12857425 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2793406**

54 Título: **Procedimiento y aparato para la correlación de recursos de canal físico en un sistema de múltiples células**

30 Prioridad:

16.12.2011 US 201161576358 P
21.05.2012 US 201261649873 P
31.05.2012 US 201261654056 P
18.07.2012 US 201261673230 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.04.2017

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero
Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, KR

72 Inventor/es:

SEO, HANBYUL;
SEO, INKWON y
KIM, KIJUN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 609 357 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para la correlación de recursos de canal físico en un sistema de múltiples células

Campo técnico

5 Las realizaciones de la presente invención se refieren a un sistema de comunicaciones inalámbricas y, más en particular, a un procedimiento y un aparato para correlacionar recursos en un canal físico en un sistema de múltiples células.

Técnica antecedente

10 MIMO (múltiple entrada y múltiple salida) se refiere a un procedimiento para mejorar la eficiencia de la transmisión/recepción de datos adoptando múltiples antenas de transmisión (Tx) y múltiples antenas de recepción (Rx) en vez de usar una sola antena Tx y una sola antena Rx. Un lado de recepción recibe datos a través de una única antena cuando se usa una sola antena, mientras que el lado de recepción recibe datos a través de múltiples recorridos cuando se usan múltiples antenas. En consecuencia, MIMO puede aumentar la velocidad de transferencia de datos y el caudal de procesamiento y mejorar la cobertura. La MIMO de una única célula puede clasificarse en MIMO de un único usuario (SU-MIMO), en la que un único equipo de usuario (UE) recibe una señal de enlace descendente en una única célula, y MIMO de múltiples usuarios (MU-MIMO), en la que dos o más UE reciben señales de enlace descendente en una única célula.

20 Por otro lado, se estudia un sistema multipunto coordinado (CoMP) para mejorar el caudal de procesamiento de un UE situado en el borde de una célula aplicando una MIMO mejorada a un entorno de múltiples células. El sistema CoMP puede reducir la interferencia entre células en un entorno de múltiples células y mejorar el rendimiento del sistema.

Un esquema CoMP puede ser clasificado, por ejemplo, en un esquema de procesamiento conjunto (JP), en el que los datos de enlace descendente que han de ser transmitidos a un UE específico son compartidos por todas las células coordinadas CoMP, y un esquema coordinado de formación de haces (CBF), en el que los datos de enlace descendente existen únicamente en una célula.

25 El documento US 2011/044250 A1 un procedimiento y un aparato para transmitir/recibir señales de referencia en sistemas de evolución a largo plazo (LTE) y LTE-Avanzada (LTE-A) incluyen determinar si se detecta una señal dedicada de referencia en la subtrama actual; estimar, si se detecta una señal dedicada de referencia en la subtrama actual, un canal de datos usando la señal dedicada de referencia para recibir datos; y estimar, si no se detecta ninguna señal dedicada de referencia en la subtrama actual, un canal de datos usando una señal común de referencia detectada en la subtrama actual para recibir datos. El esquema de transmisión usa una señal de referencia de demodulación (DM-RS) para la estimación de la respuesta del canal. Para garantizar la retrocompatibilidad del sistema LTE-A, se transmite una señal común de referencia en las subtramas normales.

30 RESEARCH IN MOTION ET AL: "4-tx Transmission Configuration in LTE-A", BORRADOR 3GPP; R1-093284, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN, Shenzhen, China, nº del 18 de agosto de 2009, trata de un sistema LTE-A que necesita un UE con soporte retroactivo de la versión 8. Para una transmisión LTE-A MIMO de orden mayor, la situación es un poco diferente de las transmisiones MIMO definidas en la versión 8. Para la medición del canal, la RS es denominada CSI-RS y es transmitida en cada puerto de antena específico a la célula de forma dispersa. Para la demodulación, se usa una RS dedicada (DRS) específica al DE, la cual es transmitida con la misma precodificación que los datos. La es transmitida únicamente en los recursos asignados al UE y transmitida únicamente en las capas configuradas para la transmisión del PDSCH al UE, debido a una adaptación de rangos.

45 En el documento US 2010/177746 A1 se describen técnicas para el soporte de una transmisión CoMP. Un conjunto de células usa una configuración semiestática para la transmisión CoMP a un UE. La configuración semiestática indica elementos de recursos (RE) disponibles al conjunto de células para enviar una transmisión CoMP al UE. Los elementos de recursos disponibles son determinados en base al número máximo de símbolos de control de TDM para todas las células del conjunto y de los elementos de recursos usados para señales de referencia específicas a las células por parte de las células del conjunto. Una célula del conjunto envía datos sobre los elementos de recursos disponibles al UE para la transmisión CoMP.

Divulgación

50 Problema técnico

Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de asignación de recursos para un canal físico, y un procedimiento para decidir diversos atributos; por ejemplo, señales asociadas de referencia, punto de sincronización de transmisión (Tx), potencia de Tx, cifrado, etc., de tal manera que un equipo de usuario (UE) pueda recibir correcta y eficientemente el canal físico en un entorno de múltiples células.

Ha de entenderse que los objetos técnicos que han de lograrse por medio de la presente invención no están limitados a los objetos técnicos anteriormente mencionados, y otros objetos técnicos que no están mencionados en la presente memoria resultarán evidentes, a partir de la siguiente descripción, para una persona con un dominio normal de la técnica a la que pertenece la presente invención.

5 Solución técnica

El objeto de la presente invención puede lograrse proporcionando un procedimiento para que un equipo de usuario (UE) reciba un canal de enlace descendente procedente de al menos un punto de transmisión (Tx) de entre una pluralidad puntos de transmisión (Tx) que incluye: recibir información relativa a una posición de correlación de recursos de un canal de datos de enlace descendente; y recibir datos que son transferidos desde el al menos un punto de Tx en una subtrama de enlace descendente en el canal de datos de enlace descendente, y demodular el canal de datos de enlace descendente en base a la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente, en el que, si la subtrama de enlace descendente es una subtrama de red de multidifusión/radiodifusión por frecuencia única (MBSFN) de un primer punto de transmisión (Tx) de entre la pluralidad de puntos de Tx, el canal de datos de enlace descendente es demodulado en base a una señal de referencia específica al UE, si la subtrama de enlace descendente es una subtrama no MBSFN del primer punto de Tx, el canal de datos de enlace descendente es demodulado en base a una señal de referencia específica a la célula, el primer punto de Tx es un punto de transmisión (Tx) para el UE configurado para transmitir información de planificación del canal de datos de enlace descendente, y en el que, cuando la subtrama de enlace descendente es una subtrama MBSFN del primer punto de Tx y la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente indica al UE que demodule el canal de datos de enlace descendente considerando la posición de una señal de referencia específica a la célula de un segundo punto de Tx, el UE demodula el canal de datos de enlace descendente asumiendo que el canal de datos de enlace descendente no está correlacionado con una posición del elemento de recursos (RE) de la señal de referencia específica a la célula del segundo punto de Tx.

Según otro aspecto de la presente invención, un dispositivo de equipo de usuario (UE) para recibir un canal de enlace descendente procedente de al menos un punto de transmisión (Tx) de entre una pluralidad puntos de transmisión (Tx) incluye: un módulo de transmisión (Tx); un módulo de recepción (Rx); y un procesador, en el que el procesador recibe información relativa a una posición de correlación de recursos de un canal de datos de enlace descendente usando el módulo Rx, recibe datos que son transferidos desde el al menos un punto de Tx en una subtrama de enlace descendente en el canal de datos de enlace descendente usando el módulo Rx, y demodula el canal de datos de enlace descendente en base a la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente, en el que, si la subtrama de enlace descendente es una subtrama de red de multidifusión/radiodifusión por frecuencia única (MBSFN) de un primer punto de transmisión (Tx) de entre la pluralidad de puntos de Tx, el canal de datos de enlace descendente es demodulado en base a una señal de referencia específica al UE, si la subtrama de enlace descendente es una subtrama no MBSFN del primer punto de Tx, el canal de datos de enlace descendente es demodulado en base a una señal de referencia específica a la célula, el primer punto de Tx es un punto de transmisión (Tx) para el UE configurado para transmitir información de planificación del canal de datos de enlace descendente, y en el que, cuando la subtrama de enlace descendente es una subtrama MBSFN del primer punto de Tx y la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente indica al UE que demodule el canal de datos de enlace descendente considerando la posición de una señal de referencia específica a la célula de un segundo punto de Tx, el UE demodula el canal de datos de enlace descendente asumiendo que el canal de datos de enlace descendente no está correlacionado con una posición del elemento de recursos (RE) de la señal de referencia específica a la célula del segundo punto de Tx.

La siguiente descripción puede ser aplicada de forma común a las realizaciones de la presente invención.

Si la subtrama de enlace descendente es una subtrama MBSFN del primer punto de Tx, y si la información relativa a la posición de correlación de recursos indica la demodulación del canal de datos de enlace descendente asumiendo una posición de una señal de referencia específica a la célula de un segundo punto de Tx, el canal de datos de enlace descendente es demodulado asumiendo que el canal de datos de enlace descendente no está correlacionado con una posición de un elemento de recursos (RE) de una señal de referencia específica a la célula del segundo punto de Tx.

Si la subtrama de enlace descendente es una subtrama no MBSFN del primer punto de Tx, y si la información relativa a la posición de correlación de recursos indica la demodulación del canal de datos de enlace descendente asumiendo una posición de una señal de referencia específica a la célula de un segundo punto de Tx, el canal de datos de enlace descendente es demodulado asumiendo que la información relativa a la posición de correlación de recursos es descartada y de que el canal de datos de enlace descendente no está correlacionado con una posición del elemento de recursos (RE) de una señal de referencia específica a la célula del primer punto de Tx.

La pluralidad de puntos de Tx son puntos de transmisión (Tx) compuestos por candidatos de transmisión de datos hacia el equipo de usuario (UE).

La información de planificación es proporcionada a través de un formato 1A de información de control de enlace descendente (DCI).

Si el al menos un punto de Tx no incluye el primer punto de Tx, y si el al menos un punto de Tx incluye el primer punto de Tx, se transmite información de planificación para el UE en el primer punto de Tx.

- 5 La primera información para indicar la posición de una señal de referencia específica a la célula asumida por el UE durante la demodulación del canal de datos de enlace descendente, y la segunda información para indicar ya sea la posición de una señal de referencia específica a la célula de la al menos una célula que transmite el canal de datos de enlace descendente o la posición de una señal de referencia específica a la célula que actúa como diana de medición de una dispersión Doppler son señalizadas al equipo de usuario (UE) separadamente entre sí.
- 10 Una posición de un elemento de recursos (RE) correlacionado con cada señal de referencia específica a la célula de cada punto de transmisión (Tx) en el que la subtrama de enlace descendente de entre una pluralidad de puntos de Tx está configurada como una subtrama no MBSFN, se determina en base a la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente.

- 15 El canal de datos de enlace descendente es demodulado asumiendo que el canal de datos de enlace descendente no esté correlacionado con la posición del elemento de recursos (RE) correlacionado con una señal de referencia específica a la célula de cada punto de Tx determinado.

Mediante señalización de la capa superior, el equipo de usuario (UE) queda establecido en un modo de transmisión (Tx) en el que el canal de datos de enlace descendente es demodulado en base a una señal de referencia específica al UE.

- 20 La información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente indica una o más combinaciones de información de identificación (ID) de la pluralidad de puntos de Tx, una posición del elemento de recursos (RE) de la señal de referencia específica a la célula de la pluralidad de puntos de Tx, una posición de RE a la que el canal de datos de enlace descendente no está asignado, un patrón de coincidencia de velocidades de transmisión del canal de datos de enlace descendente, un valor germinal de una secuencia de cifrado del canal de datos de enlace descendente, un valor germinal de generación de secuencia de una señal de referencia usada para la demodulación del canal de datos de enlace descendente, una referencia de sincronización de transmisión (Tx) del canal de datos de enlace descendente, e información de potencia de Tx del canal de datos de enlace descendente.
- 25

- 30 Si la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente indica información relativa a todos o algunos puntos de Tx de entre la pluralidad de puntos de Tx, la demodulación del canal de datos de enlace descendente se lleva a cabo en base a información relativa al primer punto de Tx de entre todos o algunos puntos de Tx.

- 35 Si la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente indica información relativa a un punto virtual de transmisión (Tx) correspondiente a todos o algunos puntos de Tx de entre la pluralidad de puntos de Tx, la demodulación del canal de datos de enlace descendente se lleva a cabo en base a la información relativa al punto virtual Tx.

La información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente es usada para demodular un canal de control mejorado correlacionado con una región de datos de la subtrama de enlace descendente.

- 40 Ha de entenderse que tanto la descripción general precedente como la descripción detallada siguiente de la presente invención son ejemplares y explicativas y están pensadas para proporcionar explicación adicional de la invención reivindicada.

Efectos ventajosos

- 45 Como es evidente por la descripción anterior, las realizaciones ejemplares de la presente invención proporcionan un procedimiento de asignación de recursos para un canal físico, y un procedimiento para decidir diversos atributos (por ejemplo, señales asociadas de referencia, un punto de sincronización de transmisión (Tx), potencia de Tx, cifrado, etc.) de tal manera que un equipo de usuario (UE) pueda recibir correcta y eficientemente el canal físico en un entorno de múltiples células.

- 50 Las personas expertas en la técnica apreciarán que los efectos que pueden ser logrados a través de la presente invención no están limitados a lo que ha sido descrito en particular en lo que antecede, y otras ventajas de la presente invención serán entendidas con mayor claridad a partir de la siguiente descripción detallada.

Descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que están incluidos para proporcionar una comprensión adicional de la invención, ilustra realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar el principio de la invención.

- 5 La FIG. 1 muestra de forma ejemplar una estructura de trama de radio de enlace descendente.
- La FIG. 2 muestra de forma ejemplar a cuadrícula de recursos de una ranura de enlace descendente.
- La FIG. 3 muestra de forma ejemplar la estructura de una subtrama de enlace descendente.
- La FIG. 4 muestra de forma ejemplar la estructura de una subtrama de enlace ascendente.
- La FIG. 5 es un diagrama conceptual que ilustra una señal de referencia de enlace descendente.
- La FIG. 6 es un diagrama conceptual que ilustra patrones DMRS definidos en LTE-A.
- 10 La FIG. 7 es un diagrama conceptual que ilustra patrones CSI-RS definidos en LTE-A.
- La FIG. 8 es un diagrama conceptual que ilustra la agregación de portadoras (CA).
- La FIG. 9 es un diagrama conceptual que ilustra la planificación interportadora.
- La FIG. 10 es un diagrama conceptual que ilustra a procedimiento para permitir que un UE reciba una señal de enlace descendente de dos puntos de transmisión (TP) en un entorno de múltiples células.
- 15 La FIG. 11 es un diagrama conceptual que ilustra una tara de CRS para ser usada en la demodulación del canal físico según la realización.
- La FIG. 12 es un diagrama conceptual que ilustra un procedimiento para asignar potencia a elementos individuales de recursos contenidos en una subtrama de enlace descendente.
- La FIG. 13 es un diagrama conceptual que ilustra un escenario CoMP ejemplar al que puede aplicarse la presente invención.
- 20 La FIG. 14 muestra de forma ejemplar posiciones de correlación de las CRS de dos células en el caso de una JT CoMP.
- La FIG. 15 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de la invención asociado con un canal físico transmitido desde varias células.
- 25 La FIG. 16 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo de transmisión (Tx) de enlace descendente y un dispositivo de recepción (Rx) de enlace descendente aplicables a realizaciones de la presente invención.

Mejor modo

30 Se proponen las realizaciones siguientes combinando componentes y características constitutivos de la presente invención según un formato predeterminado. Los componentes o características constitutivos individuales deberían ser considerados factores opcionales con la condición de que no haya ninguna observación adicional. Si se requiere, los componentes o características constitutivos individuales no pueden ser combinados con otros componentes o características. Además, algunos componentes y/o características constitutivos pueden ser combinados para implementar las realizaciones de la presente invención. El orden de las operaciones que han de darse a conocer en las realizaciones de la presente invención puede ser cambiado. Algunos componentes o características de cualquier realización también pueden estar incluidos en otras realizaciones, o pueden ser sustituidas con las de las otras realizaciones según sea necesario.

40 Las realizaciones de la presente invención son dados a conocer en base a una relación de comunicación de datos entre una estación base y un terminal. En este caso, la estación base es usada como un nodo terminal de una red por medio del cual la estación base puede comunicarse directamente con el terminal. Las operaciones específicas que ha de realizar la estación base en la presente invención también pueden ser realizadas por un nodo superior de la estación base según sea necesario.

45 En otras palabras, será obvio para los expertos en la técnica que diversas operaciones para permitir que la estación base se comunique con el terminal en una red compuesta por varios nodos de red que incluyen a la estación base serán realizadas por la estación base u otros nodos de red distintos de la estación base. La expresión "Estación base (BS)" puede ser sustituida con una estación fija, un Nodo-B, un eNodo-B (eNB) o un punto de acceso, según sea necesario. El término "retransmisor" puede ser sustituido con las expresiones nodo retransmisor (RN) o estación retransmisora (RS). El término "terminal" también puede ser sustituido con equipo de usuario (UE), estación móvil (MS), estación móvil de abonado (MSS) o estación de abonado (SS), según sea necesario.

50 Debería hacerse notar que los términos específicos dados a conocer en la presente invención son propuestos en aras de la conveniencia de la descripción y de una mejor comprensión de la presente invención, y el uso de estos términos específicos puede cambiarse a otros formatos dentro del alcance técnico o el espíritu de la presente invención.

55 En algunos casos, se omiten estructuras y dispositivos muy conocidos para evitar ofuscar los conceptos de la presente invención, y las funciones importantes de las estructuras y los dispositivos son mostrados en forma de diagrama de bloques. Se usarán los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a partes iguales o similares.

Las realizaciones ejemplares de la presente invención están soportadas por documentos estándar dados a conocer para al menos uno de los sistemas de acceso inalámbrico, incluyendo un sistema 802 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), un sistema del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP), un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP, un sistema LTE-Avanzado (LTE-A) y un sistema 3GPP2. En particular, las etapas o las partes que no sean descritas para revelar claramente la idea técnica de la presente invención en las realizaciones de la presente invención pueden estar soportadas por los anteriores documentos. Toda la terminología usada en la presente memoria puede estar soportada por al menos uno de los documentos mencionados anteriormente.

Las siguientes realizaciones de la presente invención pueden ser aplicadas a diversas tecnologías de acceso inalámbrico; por ejemplo, CDMA (acceso múltiple por división de código), FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia), TDMA (acceso múltiple por división de tiempo), OFDMA (acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia), SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de una sola portadora) y similares. El CDMA puede ser implementado a través de tecnología inalámbrica (o de radio) tal como UTRA (acceso de radio terrestre universal) o CDMA2000. El TDMA puede ser implementado a través de tecnología inalámbrica (o de radio) tal como GSM (sistema global para comunicaciones móviles)/GPRS (servicio general de radiotransmisión por paquetes)/EDGE (velocidades de transmisión de datos mejoradas para la evolución del GSM). El OFDMA puede ser implementado a través de tecnología inalámbrica (o de radio) tal como el 802.11 (Wi-Fi) del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), el IEEE 802.16 (WiMAX), el IEEE 802-20 y el E-UTRA (UTRA evolucionado). El UTRA es parte del UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles). La LTE (evolución a largo plazo) del 3GPP (Proyecto de Asociación de 3ª Generación) es parte del E-UMTS (UMTS evolucionado), que usa E-UTRA. La LTE del 3GPP emplea OFDMA en el enlace descendente y emplea SC-FDMA en el enlace ascendente. La LTE-Avanzada (LTE-A) es una versión evolucionada de la LTE del 3GPP. La WiMAX puede ser explicada mediante IEEE 802.16e (Sistema de referencia WirelessMAN-OFDMA) e IEEE 802.16m avanzado (Sistema avanzado WirelessMAN-OFDMA). En aras de la claridad, la siguiente descripción se centra en los sistemas IEEE 802.11. Sin embargo, las características técnicas de la presente invención no están limitados al mismo.

Estructura de una trama de radio

Se explica la estructura de una trama de radio con referencia a la FIG. 1.

En un sistema de comunicaciones celulares de paquetes de radio OFDM, la transmisión de paquetes de radio de UL/DL (enlace ascendente/enlace descendente) se lleva a cabo por unidad de subtrama. Y una subtrama se define como un intervalo temporal predeterminado que incluye una pluralidad de símbolos OFDM. En el estándar LTE del 3GPP, están soportadas una estructura de trama de radio de tipo 1 aplicable a la FDD (duplexación por división de frecuencia) y una estructura de trama de radio de tipo 2 aplicable a la TDD (duplexación por división de tiempo).

La FIG. 1 (a) es un diagrama para una estructura de una trama de radio de tipo 1. Una trama de radio de DL (enlace descendente) incluye 10 subtramas. Cada una de las subtramas incluye 2 ranuras. Y el tiempo tomado para transmitir una subtrama se define como un intervalo de tiempo de transmisión (abreviado TTI en lo sucesivo). Por ejemplo, una subtrama puede tener una longitud de 1 ms y una ranura puede tener una longitud de 0,5 ms. Una ranura puede incluir una pluralidad de símbolos OFDM en el dominio temporal y puede incluir una pluralidad de bloques de recursos (RB) en el dominio frecuencial. Dado que el sistema LTE del 3GPP usa OFDMA en el enlace descendente, se proporciona un símbolo OFDM para indicar un intervalo de símbolo. El símbolo OFDM puede denominarse símbolo SC-FDMA o intervalo de símbolo. Un bloque de recursos (RB) es una unidad de asignación de recursos y puede incluir varias subportadoras contiguas en una ranura.

El número de símbolos OFDM incluidos en una ranura puede variar según la configuración del CP. El CP puede categorizarse en un CP extendido y un CP normal. Por ejemplo, en caso de que los símbolos OFDM estén configurado por el CP normal, el número de símbolos OFDM incluidos en una ranura puede ser 7. En caso de que los símbolos OFDM esté configurados por el CP extendido, dado que aumenta la longitud de un símbolo OFDM, el número de símbolos OFDM incluidos en una ranura puede ser menor que el del caso del CP normal. En el caso del CP extendido, por ejemplo, el número de símbolos OFDM incluidos en una ranura puede ser 6. Si el estado de un canal es inestable (por ejemplo, un UE se está moviendo a gran velocidad), es posible que pueda usar el CP extendido para reducir más la interferencia entre símbolos.

Cuando se usa un CP normal, dado que una ranura incluye 7 símbolos OFDM, una subtrama incluye 14 símbolos OFDM. En este caso, los primeros 2 o 3 símbolos OFDM de cada subtrama pueden estar asignados al PDCCH (canal físico de control de enlace descendente), mientras que el resto de los símbolos OFDM se asigna al PDSCH (canal físico compartido de enlace descendente).

La FIG. 1 (b) es un diagrama para una estructura de una trama de radio de enlace descendente de tipo 2. Una trama de radio de tipo 2 incluye 2 semitramas. Cada una de las semitramas incluye 5 subtramas, una DwPTS (ranura de tiempo piloto de enlace descendente), un GP (periodo de seguridad) y una UpPTS (ranura de tiempo piloto de enlace ascendente). Cada una de las subtramas incluye 2 ranuras. La DwPTS es usada para la búsqueda de la célula inicial, la sincronización o una estimación de canal en un equipo de usuario. La UpPTS es usada para la estimación de canal de una estación base e igualar una sincronización de transmisión de un equipo de usuario. El

periodo de seguridad es un periodo para eliminar la interferencia generada en el enlace ascendente debido al retardo por trayectoria múltiple de una señal de enlace descendente entre el enlace ascendente y el enlace descendente. Por otra parte, una subtrama incluye 2 ranuras con independencia del tipo de trama de radio.

5 Las estructuras de la trama de radio anteriormente descritas son solamente ejemplares. Y el número de subtramas incluidas en una trama de radio, el número de ranuras incluidas en la subtrama y el número de símbolos incluidos en la ranura pueden ser modificados de maneras diversas.

10 La FIG. 2 es un diagrama para una cuadrícula de recursos en una ranura de enlace descendente. Con referencia a la FIG. 2, una ranura de enlace descendente (DL) incluye 7 símbolos OFDM y un bloque de recursos (RB) incluye 12 subportadoras en el dominio frecuencial, sin que la presente invención pueda estar limitado por ello. Por ejemplo, en el caso de un CP (prefijo cíclico) normal, una ranura incluye 7 símbolos OFDM. En el caso de un CP extendido, una ranura puede incluir 6 símbolos OFDM. Cada elemento de una cuadrícula de recursos es denominado elemento de recursos. Un bloque de recursos incluye 12×7 elementos de recursos. El número N^{DL} de bloques de recursos incluidos en una ranura de DL puede depender del ancho de banda de transmisión de DL. Y la estructura de una ranura de enlace ascendente (UL) puede ser idéntica a la de la ranura de DL.

15 Estructura de una subtrama de enlace descendente

La FIG. 3 es un diagrama para una estructura de una subtrama de enlace descendente (DL). Un máximo de 3 símbolos OFDM situados en una parte de cabecera de una primera ranura de una subtrama corresponden a una región de control a la que se asignan canales de control. El resto de símbolos OFDM corresponde a una región de datos a la que se asigna un PDSCH (canal físico compartido de enlace descendente). Ejemplos de canales de control de DL usados por el sistema LTE del 3GPP pueden incluir el PCFICH (canal físico indicador de formato de control), el PDCCH (canal físico de control de enlace descendente), el PHICH (canal físico indicador de solicitud automática de repetición híbrida) y similares. El PCFICH es transmitido en un primer símbolo OFDM de una subtrama e incluye información sobre el número de símbolos OFDM usados para una transmisión de un canal de control dentro de la subtrama. El PHICH es un canal de respuesta en respuesta a la transmisión de UL e incluye una señal ACK/NACK. La información de control contenida en el PDCCH puede ser denominada información de control de enlace descendente (abreviado DCI en lo sucesivo). La DCI puede incluir información de planificación de UL, información de planificación de DL o una instrucción de control de potencia de transmisión (Tx) de UL para un grupo aleatorio de UE (equipos de usuario).

El PDCCH es capaz de contener un formato de asignación de recursos y transmisión (o lo que se denomina concesión de DL) del DL-SCH (canal compartido de enlace descendente), información de asignación de recursos (o lo que se denomina concesión de UL) del UL-SCH (canal compartido de enlace ascendente), información de notificaciones en el PCH (canal de notificaciones), información del sistema en el DL-SCH, asignación de recursos a un mensaje de control de capa superior, tal como una respuesta de acceso aleatorio transmitida por el PDSCH, un conjunto de instrucciones de control de potencia de transmisión para equipos individuales de usuario dentro de un grupo aleatorio de equipos de usuario (UE), activación de VoIP (voz sobre IP) y similares. Pueden transmitirse una pluralidad de PDCCH en una región de control y un equipo de usuario es capaz de monitorizar una pluralidad de los PDCCH. El PDCCH se configura con la agregación de al menos uno o más CCE (elementos del canal de control) contiguos. El CCE es una unidad de asignación lógica usada para proporcionar al PDCCH una velocidad de código según el estado de un canal de radio. El CCE corresponde a una pluralidad de REG (grupos de elementos de recursos). El formato del PDCCH y el número de bits de un PDCCH disponible se determinan dependiendo de la correlación entre el número de los CCE y la velocidad de código proporcionada por los CCE. Una estación base determina el formato del PDCCH según la DCI para la transmisión a un equipo de usuario y añade una CRC (comprobación de redundancia cíclica) a la información de control. La CRC se enmascara con un identificador único denominado RNTI (identificador temporal de red de radio) según el propietario o el uso del PDCCH. Si se proporciona el PDCCH para un equipo específico de usuario, la CRC puede enmascarse con un identificador único del equipo de usuario, es decir, C-RNTI (es decir, RNTI de célula). Si se proporciona el PDCCH para un mensaje de notificación, la CRC puede enmascarse con un identificador de indicación de notificación (por ejemplo, P-RNTI (RNTI de notificación)). Si se proporciona el PDCCH para la información del sistema y, más en particular, para un bloque de información del sistema (SIB), la CRC puede enmascarse con un identificador de información del sistema (por ejemplo, SI-RNTI (RNTI de información del sistema)). Para indicar una respuesta de acceso aleatorio que sea respuesta a una transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio de un equipo de usuario, la CRC puede enmascarse con RA-RNTI (RNTI de acceso aleatorio).

Procesamiento del PDCCH

55 Cuando los PDCCH son correlacionados con los RE, se usan los elementos del canal de control (CCE) correspondientes a unidades de asignación lógica contiguas. Un CCE incluye una pluralidad de (por ejemplo 9) REG y un REG incluye 4 RE contiguos, salvo por una señal de referencia (RS).

El número de los CCE necesarios para un PDCCH específico depende de una carga útil de la DCI correspondiente al tamaño de la información de control, al ancho de banda de la célula, a la velocidad de codificación del canal, etc.

Específicamente, el número de los CCE para un PDCCH específico puede determinarse en base al formato del PDCCH mostrado en la Tabla 1.

[Tabla 1]

Formato del PDCCH	Número de los CCE	Número de los REG	Número de bits del PDCCH
0	1	9	72
1	2	18	144
2	4	36	288
3	8	72	576

5 Aunque pueda usarse uno de los cuatro formatos del PDCCH mencionados anteriormente, esto no se señala al UE. En consecuencia, el UE lleva a cabo la decodificación sin saber el formato del PDCCH, lo cual se denomina decodificación a ciegas. Dado que se genera una tara de operación si un UE decodifica todos los CCE que pueden ser usados para el enlace descendente para cada PDCCH, se define un espacio de búsqueda en consideración de la limitación para un planificador y el número de intentos de decodificación.

10 El espacio de búsqueda es un conjunto de PDCCH candidatos compuesto por los CCE en los que un UE precisa intentar llevar a cabo la decodificación con un nivel de agregación. El nivel de agregación y el número de PDCCH candidatos pueden definirse según se muestra en la Tabla 2.

[Tabla 2]

	Espacio de búsqueda		Número de PDCCH candidatos
	Nivel de agregación	Tamaño (unidad del CCE)	
Específico al UE	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
Común	4	16	4
	8	16	2

15 Según se muestra en la Tabla 2, el UE tiene una pluralidad de espacios de búsqueda en cada nivel de agregación, porque hay presentes 4 niveles de agregación. Los espacios de búsqueda pueden ser divididos en un espacio de búsqueda específico al UE (USS) y un espacio de búsqueda común (CSS), según se muestra en la Tabla 2. El espacio de búsqueda específico al UE es para un UE específico. Cada UE puede verificar el RNTI y la CRC que enmascaran un PDCCH monitorizando un espacio de búsqueda específico al UE del mismo (intentando decodificar un conjunto de PDCCH candidatos según un formato de DCI disponible) y adquirir información de control cuando el RNTI y la CRC son válidos.

20 El espacio de búsqueda común se usa para un caso en el que una pluralidad de UE o todos los UE necesitan recibir los PDCCH, por ejemplo, para la planificación dinámica de información del sistema o mensajes de notificación. El espacio de búsqueda común puede ser usado para un UE específico para la gestión de recursos. Además, el espacio de búsqueda común puede solaparse con el espacio de búsqueda específico al UE.

25 Según se ha descrito más arriba, el UE intenta decodificar un espacio de búsqueda. El número de intentos de decodificación es determinado por medio del formato de la DCI y del modo de transmisión determinado mediante señalización RRC. Cuando no se aplica la agregación de portadoras (CA), el UE precisa llevar a cabo un máximo de 12 intentos de decodificación, porque hay que considerar 2 tamaños de DCI (formato 0/1A/3/3A de DCI y formato 1C de DCI) para cada uno de los 6 PDCCH candidatos para un espacio de búsqueda común. Para un espacio de búsqueda específico al UE, se consideran 2 tamaños de DCI para (6+6+2+2=16) PDCCH candidatos y, así, se necesita un máximo de 32 intentos de decodificación. En consecuencia, es preciso llevar a cabo un máximo de 44 intentos de decodificación cuando no se aplica la agregación de portadoras (CA).

Canal de control mejorado (E-PDCCH)

En lo que sigue se describirá el PDCCH mejorado (E-PDCCH) como ejemplo representativo de un canal de control mejorado.

35 Aunque la información de control incluida en los formatos de DCI anteriormente descritos es transmitida a través de un PDCCH definido en LTE/LTE-A en la descripción anterior, la información de control también puede ser transmitida a través de un canal de control de enlace descendente distinto del PDCCH; por ejemplo, un PDCCH mejorado (E-PDCCH). El E-PDCCH es una forma extendida de un canal de control que contiene una DCI para un UE y puede ser usado para soportar de manera efectiva un control de interferencia entre células (ICIC), CoMP, MU-MIMO, etc.

40 El E-PDCCH se diferencia del PDCCH porque el E-PDCCH y el R-PDCCH son asignados a regiones de recursos temporales-frecuenciales (por ejemplo, una región de datos de la FIG. 3) distintas de las regiones (por ejemplo, una

región de control de la FIG. 3) definidas para la transmisión del PDCCH en LTE-LTE-A. Para diferenciar entre un PDCCH convencional y el E-PDCCH, se denomina al PDCCH convencional PDCCH preexistente. Por ejemplo, la correlación de elementos de recursos (RE) del E-PDCCH puede indicar que los RE del E-PDCCH están correlacionados con los símbolos OFDM restantes distintos de los N símbolos OFDM iniciales (por ejemplo, $N \leq 4$) de una subtrama de enlace descendente en un dominio temporal, y también están correlacionados con un conjunto de bloques de recursos (RB) asignados semiestáticamente en un dominio frecuencial.

De forma similar a la razón de la introducción del E-PDCCH, el E-PHICH puede ser definido como un nuevo canal de control que contiene información de HARQ ACK/NACK relativa a la transmisión de enlace ascendente (UL), y el E-PCFICH puede ser definido como un nuevo canal de control que contiene información de una región de recursos usada para la transmisión de un canal de control de DL. El E-PDCCH, el E-PHICH y/o el E-PCFICH pueden ser denominados comúnmente canal(es) de control mejorado.

El REG mejorado (EREG) puede ser usado para definir la operación de la correlación entre el o los canales de control mejorado y el o los RE. Por ejemplo, en un par de PRB puede haber presentes 16 EREG (es decir, del EREG 0 al EREG 15). Los restantes RE distintos de los RE que están correlacionados con la señal de referencia de demodulación (DMRS) en una sola PRB se numeran del 0 al 15. El orden de numeración puede basarse en primer lugar en el orden de aumento de la frecuencia, y basarse después en el orden de aumento temporal. Por ejemplo, los RE indexados con i pueden construir un EREG i .

El canal de control mejorado (por ejemplo, E-PDCCH) puede ser transmitido usando una agregación de uno o más CCE mejorados (ECCE). Cada ECCE puede incluir uno o más EREG. El número de EREG por ECCE puede ser, por ejemplo, 4 o 7. En el caso de una subtrama normal de un CP normal, el número de EREG por ECCE puede ser igual a 4.

Los ECCE disponibles en un E-PDCCH pueden estar numerados de 0 a $N_{ECCE}-1$. Por ejemplo, N_{ECCE} puede ser igual a 1, 2, 4, 8, 16 o 32.

El número de los RE de un par de PRB configurado para transmitir el E-PDCCH puede definirse como el número de los RE que satisfacen las siguientes condiciones i), ii) y iii). La primera condición (i) es que los RE deberían ser parte de uno de los 16 EREG de un par de PRB. La segunda condición (ii) es que no es preciso que los RE sean usados para señal de referencia específica a la célula (CRS) o la información de estado del canal - señal de referencia (CSI-RS). La tercera condición (iii) es que es preciso que los RE pertenezcan a símbolos OFDM que tengan un índice mayor que el del símbolo OFDM inicial en el que comienza el E-PDCCH.

Además, el E-PDCCH puede estar correlacionado con los RE de diferentes maneras según el esquema localizado y el esquema distribuido. El E-PDCCH puede estar correlacionado con los RE configurados para satisfacer las siguientes condiciones a) a d). La primera condición (a) significa que los RE deberían ser parte del EREG asignado para la transmisión. La segunda condición (b) significa que los RE deberían ser parte de un par de PRB usado para transmitir un PBCH (canal físico de radiodifusión) o una señal de sincronización. La tercera condición (c) significa que no es preciso que los RE sean usados para la CRS o la CSI-RS de un UE específico. La cuarta condición (d) significa que los RE deberían pertenecer a símbolos OFDM que tengan un índice mayor que el del símbolo OFDM inicial en el que comienza el E-PDCCH.

La asignación del E-PDCCH puede llevarse a cabo como sigue. Pueden establecerse uno o más conjuntos de E-PDCCH - PRB para un UE mediante señalización de la capa superior desde una BS o un eNB. Por ejemplo, el conjunto de E-PDCCH - PRB para ser usado en el caso del E-PDCCH puede ser usado para monitorizar el E-PDCCH.

Además, puede aplicarse o no una intercalación cruzada a la correlación de los RE del E-PDCCH.

Si no se aplica una intercalación cruzada, se puede correlacionar un E-PDCCH con un conjunto específico de RB, y el número de los RB que construyen el conjunto de los RB puede corresponder a un nivel de agregación 1, 2, 4 u 8. Además, puede no transmitirse otro E-PDCCH a través del correspondiente conjunto de los RB.

Si se aplica una intercalación cruzada, se multiplexan y se intercalan simultáneamente varios E-PDCCH, los E-PDCCH pueden ser correlacionados con los RB asignados para la transmisión del E-PDCCH. Es decir, la correlación entre E-PDCCH y RB anteriormente mencionada también puede indicar que se correlacionen simultáneamente varios E-PDCCH con un conjunto específico de RB.

Formato 1A de DCI

El formato 1A de DCI se puede referir a un formato de DCI usado para la planificación compacta de una palabra de código del PDSCH dentro de una célula. En otras palabras, el formato 1A de DCI puede incluir una variedad de información de control usada en la transmisión por una sola antena, una transmisión de un solo flujo de datos o una transmisión Tx con diversidad, etc. La Tabla 3 y la Tabla 4 muestran ejemplos del formato 1A de DCI definido en LTE/LTE-A 3GPP.

[Tabla 3]

Indicador de portadora	0 o 3 bits
Bandera para la diferenciación entre formato 0/formato 1A	1 bit
Bandera de asignación de VRB localizada/distribuida	1 bit
Asignación de bloques de recursos	N bits
Esquema de modulación y codificación	5 bits
Número de proceso HARQ	3 bits (FDD), 4 bits (TDD)
Indicador de nuevos datos	1 bit
Versión de redundancia	2 bits
Instrucción de TPC (control de potencia de transmisión) para el PUCCH	2 bits
Índice de asignación de enlace descendente	0 bit (FDD), 2 bits (TDD)
Solicitud de SRS (señal de referencia de sondeo)	0 o 1 bit

El formato 1A de DCI, que incluye la información de control de la Tabla 1, puede ser transferido desde una BS (o un eNB) a un UE a través del PDCCH o del E-PDCCH.

5 El formato 1A de DCI incluye información que es capaz de planificar la transmisión más básica de enlace descendente (es decir, una transmisión de la palabra de código del PDSCH en el Rango 1). En consecuencia, si se lleva a cabo incorrectamente un esquema complicado de transmisión del PDSCH, tal como la transmisión de al menos el Rango 2 y/o la transmisión de múltiples palabras de código, puede usarse el formato 1A de DCI para soportar el esquema más básico de transmisión del PDSCH (es decir, un uso de recurso de emergencia).

Estructura de la subtrama de enlace ascendente (UL)

10 La FIG. 4 ilustra la estructura de una subtrama de enlace ascendente. Una subtrama de enlace ascendente puede dividirse en una región de control y una región de datos en el dominio frecuencial. Se asigna a la región de control un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) que contiene información de control de enlace ascendente y se asigna a la región de datos un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) que contiene datos de usuario. Para mantener la propiedad de la portadora única, un UE no transmite simultáneamente un PUSCH y un PUCCH. Se asigna un PUCCH para un UE a un par de RB en una subtrama. Los RB del par de RB ocupan diferentes subportadoras en dos ranuras. Se dice así que el par de RB asignado al PUCCH tiene un salto de frecuencia sobre un límite de ranura.

Señal de referencia (RS)

20 En un sistema de comunicaciones inalámbricas, dado que los paquetes son transmitidos a través de un canal de radio, una señal puede resultar distorsionada durante la transmisión. Para permitir que un lado de recepción reciba correctamente la señal distorsionada, la distorsión de la señal recibida debería ser corregida usando la información del canal. Para detectar la información del canal, se usa principalmente un procedimiento de transmisión de una señal, de la cual son conscientes tanto el lado transmisor como el lado receptor, y de detección de la información del canal usando un grado de distorsión cuando se recibe la señal a través de un canal. La anterior señal se denomina señal piloto o señal de referencia (RS).

25 Cuando se transmiten y se reciben datos usando múltiples antenas, los estados del canal entre las antenas de transmisión y las antenas de recepción deberían ser detectados para recibir correctamente la señal. En consecuencia, cada antena transmisora tiene una RS individual. Con mayor detalle, se debería transmitir una RS independiente a través de cada puerto de antena de Tx.

30 Una RS de enlace descendente incluye una RS común (CRS) compartida entre todos los UE de una célula y una RS dedicada (DRS) para solo un UE específico. Es posible proporcionar información para la estimación y la demodulación de canal usando tales RS.

35 El lado receptor (UE) estima el estado del canal a partir de la CRS y devuelve un indicador asociado con la calidad del canal, tal como un indicador de calidad de canal (CQI), un indicador de matriz de precodificación (PMI) y/o un indicador de rango (RI), al lado transmisor (eNodoB). La CRS también puede ser denominada RS específica a la célula. Alternativamente, una RS asociada con la información de retorno de la información del estado del canal (CSI), tal como CQI/PMI/RI, puede ser definida por separado como una CSI-RS.

40 La DRS puede ser transmitida a través de los RE si es necesaria la demodulación de datos en un PDSCH. El UE puede recibir la presencia/ausencia de la DRS de una capa superior y recibir información que indique que la DRS es válida únicamente cuando el PDSCH está correlacionado. La DRS también puede ser denominada RS específica al UE o a RS de demodulación (DMRS).

45 La FIG. 5 es un diagrama que muestra un patrón de varias CRS y DRS correlacionadas en un par de RB de enlace descendente definido en el sistema LTE existente del 3GPP (por ejemplo, de la versión 8). El par de RB de enlace descendente como unidad de correlación de las RS puede ser expresado en unidades de una subtrama en un dominio temporal \times 12 subportadoras en un dominio frecuencial. Es decir, en el eje temporal, un par de RB tiene una

longitud de 14 símbolos OFDM en el caso del CP normal y tiene una longitud de 12 símbolos OFDM en el caso del CP extendido. La FIG. 5 muestra un par de RB en el caso de un CP normal.

La FIG. 5 muestra las ubicaciones de las RS en el par de RB en un sistema en el que el eNodeB soporta cuatro antenas transmisoras. En la FIG. 5, los elementos de recursos (RE) denotados por "R0", "R1", "R2" y "R3" indican las ubicaciones de las CRS de los índices de los puertos de antena 0, 1, 2 y 3, respectivamente. En la FIG. 5, el RE denotado con "D" indica la ubicación de la DRS.

En lo sucesivo, la CRS será descrita con detalle.

La CRS es usada para estimar el canal de una antena física y es distribuida en toda la banda como una RS que es capaz de ser recibida de modo común por todos los UE situados en una célula. La CRS puede ser usada para la adquisición de la CSI y la demodulación de datos.

La CRS está definida en diversos formatos según la configuración de antena del lado transmisor (eNodeB). El sistema LTE del 3GPP (por ejemplo, la versión 8) soporta diversas configuraciones de antena, y un lado transmisor (eNodeB) de señales de enlace descendente tiene tres configuraciones de antena, tales como una única antena, dos antenas transmisoras y cuatro antenas transmisoras. Si el eNodeB efectúa una transmisión por una única antena, se disponen RS para un único puerto de antena. Si el eNodeB efectúa una transmisión por dos antenas, se disponen RS para dos puertos de antena usando un esquema de multiplexado por división de tiempo (TDM) y/o multiplexado por división de frecuencia (FDM). Es decir, las RS para los dos puertos de antena están dispuestas en diferentes recursos temporales y/o diferentes recursos frecuenciales para diferenciarse entre sí. Además, si el eNodeB efectúa una transmisión por cuatro antenas, se disponen RS para cuatro puertos de antena usando el esquema TDM/FDM. La información de canal estimada por el lado receptor (UE) de señales de enlace descendente a través de las CRS puede ser usada para demodular los datos transmitidos usando un esquema de transmisión tal como la transmisión por una única antena, la diversidad de transmisión, el multiplexado espacial de bucle cerrado, el multiplexado espacial de bucle abierto o la MIMO de múltiples usuarios (MU-MIMO).

Si se soportan múltiples antenas, cuando las RS son transmitidas desde cierto puerto de antena, las RS son transmitidas en las ubicaciones de los RE especificados según el patrón de la RS y no se transmite ninguna señal en las ubicaciones de los RE especificados para otro puerto de antena.

La regla de la correlación entre las CRS y los RB es definida por la Ecuación 1.

$$\begin{aligned}
 & \text{[Ecuación 1]} & k &= 6m + (v + v_{\text{desplazamiento}}) \bmod 6 \\
 & & l &= \begin{cases} 0, N_{\text{simb}}^{\text{DL}} - 3 & \text{si } p \in \{0,1\} \\ 1 & \text{si } p \in \{2,3\} \end{cases} \\
 & & m &= 0, 1, \dots, 2 \cdot N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1 \\
 & & m' &= m + N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \\
 & & v &= \begin{cases} 0 & \text{si } p = 0 \text{ y } l = 0 \\ 3 & \text{si } p = 0 \text{ y } l \neq 0 \\ 3 & \text{si } p = 1 \text{ y } l = 0 \\ 0 & \text{si } p = 1 \text{ y } l \neq 0 \\ 3(n_s \bmod 2) & \text{si } p = 2 \\ 3 + 3(n_s \bmod 2) & \text{si } p = 3 \end{cases} \\
 & & v_{\text{desplazamiento}} &= N_{\text{ID}}^{\text{célula}} \bmod 6
 \end{aligned}$$

En la Ecuación 1, k denota un índice de subportadora, l denota un índice de símbolo y p denota un índice de puerto de antena. $N_{\text{simb}}^{\text{DL}}$ denota el número de símbolos OFDM de una ranura de enlace descendente, $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ denota el número de RB asignados al enlace descendente, n_s denota un índice de ranura y $N_{\text{ID}}^{\text{célula}}$ denota un ID de célula. mod indica una operación módulo. La ubicación de la RS en el dominio frecuencial depende de un valor $V_{\text{desplazamiento}}$. Dado que el valor $V_{\text{desplazamiento}}$ depende del ID de célula, la ubicación de la RS tiene un valor de desplazamiento de la frecuencia que varía según la célula.

Más específicamente, para aumentar el rendimiento de la estimación de canal a través de las CRS, las ubicaciones de las CRS en el dominio frecuencial pueden ser desplazadas para que cambien entre las células. Por ejemplo, si las RS están situadas en un intervalo de tres subportadoras, las RS están dispuestas en las 3k-ésimas subportadoras en una célula y dispuestas en las (3k+1)-ésimas subportadoras en la otra célula. En vista de un puerto de antena, las RS están dispuestas a un intervalo de 6 RE (es decir, un intervalo de 6 subportadoras) en el

dominio frecuencial y están separadas de los RE, en los que las RS asignadas a otro puerto de antena está dispuestos, por 3 RE en el dominio frecuencial.

Además, a las CRS se aplica un aumento de la potencia. El aumento de potencia indica que las RS son transmitidas usando mayor potencia atrayendo (robando) las potencias de los RE salvo para los RE asignados para las RS entre los RE de un símbolo OFDM.

En el dominio temporal, las RS están dispuestas desde un índice de símbolo ($l=0$) de cada ranura como un punto de inicio a un intervalo constante. El intervalo constante es definido de forma diferente según la longitud del CP. Las RS están situadas en los índices de símbolo 0 y 4 de la ranura en el caso del CP normal y están situadas en los índices de símbolo 0 y 3 de la ranura en el caso del CP extendido. Solo se definen las RS para un máximo de dos puertos de antena en un símbolo OFDM. En consecuencia, tras una transmisión por cuatro antenas transmisoras, las RS para los puertos de antena 0 y 1 están situadas en los índices de símbolo 0 y 4 (los índices de símbolo 0 y 3 en el caso del CP extendido) de la ranura y las RS para los puertos de antena 2 y 3 están situadas en el índice de símbolo 1 de la ranura. Las ubicaciones de frecuencia de las RS para los puertos de antena 2 y 3 en el dominio frecuencial se intercambian entre sí en una segunda ranura.

En lo que sigue se describirá la DRS con detalle.

La DRS (o la RS específica al UE) es usada para demodular datos. Un coeficiente de ponderación de precodificación usado para un UE específico tras la transmisión por múltiples antenas también es usado en una RS sin cambio para estimar un canal equivalente, en el que se combinan un canal de transferencia y el coeficiente de ponderación de precodificación transmitido desde cada antena transmisora, cuando el UE recibe las RS.

El sistema LTE existente del 3GPP (por ejemplo, la versión 8) soporta la transmisión por cuatro antenas transmisoras como máximo y se define la DRS para la formación de haces de Rango 1. La DRS para la formación de haces de Rango 1 también está denotada por la RS para el índice del puerto de antena 5. La regla de la DRS correlacionada con los RB es definida por la Ecuación 2. La Ecuación 2 es para el CP normal y la Ecuación 2 es para el CP extendido.

[Ecuación 2]

$$k = (k') \bmod N_{sc}^{RB} + N_{sc}^{RB} \cdot n_{PRB}$$

$$k' = \begin{cases} 4m' + v_{\text{desplazamiento}} & \text{si } l \in \{2,3\} \\ 4m' + (2 + v_{\text{desplazamiento}}) \bmod 4 & \text{si } l \in \{5,6\} \end{cases}$$

$$l = \begin{cases} 3 & l' = 0 \\ 6 & l' = 1 \\ 2 & l' = 2 \\ 5 & l' = 3 \end{cases}$$

$$l' = \begin{cases} 0,1 & \text{si } n_s \bmod 2 = 0 \\ 2,3 & \text{si } n_s \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

$$m' = 0, 1, \dots, 3N_{RB}^{\text{PDSCH}} - 1$$

$$v_{\text{desplazamiento}} = N_{ID}^{\text{célula}} \bmod 3$$

En la Ecuación 2, k denota un índice de subportadora, l denota un índice de símbolo y p denota un índice de puerto de antena. N_{sc}^{RB} denota el tamaño del bloque de recursos en el dominio frecuencial y está expresado por el número de subportadoras. n_{PRB} denota el número de bloques de recursos físicos. N_{RB}^{PDSCH} denota el ancho de banda del RB de la transmisión del PDSCH. n_s denota un índice de ranura y $N_{ID}^{\text{célula}}$ denota un ID de célula. \bmod indica una operación módulo. La ubicación de la RS en el dominio frecuencial depende de un valor $v_{\text{desplazamiento}}$. Dado que el valor $v_{\text{desplazamiento}}$ depende del ID de célula, la ubicación de la RS tiene un valor de desplazamiento de la frecuencia que varía según la célula.

En la LTE-A, correspondiente a una versión evolucionada de LTE del 3GPP, se han considerado la MIMO de orden elevado, la transmisión en múltiples células, la MU-MIMO evolucionada, etc. Para soportar una gestión eficiente de la RS y el esquema evolucionado de Tx, en LTE-A se ha considerado la modulación de datos basada en DM RS. Es decir, a diferencia de la DMRS (índice del puerto de antena nº 5) para la formación de haces del Rango nº 1 definida en la LTE preexistente del 3GPP (por ejemplo, la versión 8), puede definirse una DMRS para dos o más capas para soportar la transmisión de datos a través de antenas adicionales.

La FIG. 6 es un diagrama que muestra patrones ejemplares de DMRS definidos en LTE-A.

En la FIG. 6, en el caso de un par de RB (en el caso de un CP normal, 14 símbolos OFDM en un dominio temporal \times 12 subportadoras en un dominio frecuencial) usado para la transmisión de datos de DL, la FIG. 6 muestra las ubicaciones de los elementos de recursos (RE) usados para la transmisión DMRS. La DMRS puede ser transmitida a 8 puertos de antena (índices de puerto de antena nº 7 a nº 14) definidos adicionalmente en el sistema LTE-A. Las DMRS para diferentes puertos de antena están ubicados en diferentes recursos frecuenciales (subportadoras) y/o diferentes recursos temporales (símbolos OFDM), de modo que pueda identificarse cada DMRS. Es decir, las DMRS pueden ser multiplexadas según el o los esquemas FDM y/o TDM. Además, las DMRS de diferentes puertos de antena ubicados en los mismos recursos temporal-frecuenciales pueden distinguirse entre sí por códigos ortogonales diferentes (es decir, las DMRS pueden ser multiplexadas según el esquema CDM).

Por otro lado, en un sistema LTE-A (Avanzado), que es una versión evolucionada del sistema de comunicaciones inalámbricas, se definen CSI-RS separadas para medir la información de estado del canal (CSI) para los nuevos puertos de antena.

La FIG. 7 es un diagrama que muestra patrones CSI-RS ejemplares definidos en LTE-A. Con mayor detalle, en el caso de un par de RB (en el caso de un CP normal, 14 símbolos OFDM en un dominio temporal \times 12 subportadoras en un dominio frecuencial) usados para la transmisión de datos de DL, la FIG. 7 muestra las ubicaciones de elementos de recursos (RE) usados para la transmisión CSI-RS. En cierta subtrama de DL puede usarse un patrón CSI-RS mostrado en las FIGURAS 7(a) a 7(e). La CSI-RS puede ser transmitida a 8 puertos de antena (índices de puerto de antena nº 15 a nº 22) definidos adicionalmente en el sistema LTE-A. Las CSI-RS para los diferentes puertos de antena están ubicadas en diferentes recursos frecuenciales (subportadoras) y/o diferentes recursos temporales (símbolos OFDM), de modo que pueda identificarse cada CSI-RS. Es decir, las CSI-RS pueden ser multiplexadas según el o los esquemas FDM y/o TDM. Además, las CSI-RS de diferentes puertos de antena ubicados en los mismos recursos temporal-frecuenciales pueden distinguirse entre sí por códigos ortogonales diferentes (es decir, las CSI-RS pueden ser multiplexadas según el esquema CDM). Según se ve por la FIG. 7(a), las CSI-RS de los puertos de antena nº 15 y nº 16 pueden estar ubicados en los RE denotados por el grupo de CSI-RS CDM nº 1, y pueden ser multiplexados mediante códigos ortogonales. Las CSI-RS de los puertos de antena nº 17 y nº 18 pueden estar ubicados en los RE denotados por el grupo de CSI-RS CDM nº 2, según se muestra en la FIG. 7(a), y pueden ser multiplexados mediante códigos ortogonales. En la FIG. 7(a), las CSI-RS de los puertos de antena nº 19 y nº 20 pueden estar ubicados en los RE denotados por el grupo de CSI-RS CDM nº 3, y pueden ser multiplexados mediante códigos ortogonales. Las CSI-RS de los puertos de antena nº 21 y nº 22 pueden estar ubicados en los RE denotados por el grupo de CSI-RS CDM nº 4, según se muestra en la FIG. 7(a), y pueden ser multiplexados mediante códigos ortogonales. Los mismos principios descritos en la FIG. 7(a) pueden ser aplicados a las FIGURAS 7(b) a 7(e).

Los patrones de RS mostrados en las FIGURAS 5 a 7 son dados a conocer únicamente con fines ilustrativos, y el alcance o el espíritu de la presente invención no está limitado únicamente a estos patrones de RS. Es decir, incluso en el caso en el que se definen y se usan patrones de RS distintos de los de las FIGURAS 5 a 7, también pueden aplicarse igualmente a los mismos sin dificultad diversas realizaciones de la presente invención.

Agregación de portadoras

La FIG. 8 es un diagrama que ilustra la agregación de portadoras (CA). El concepto de una célula, que es introducido para gestionar recursos de radio en la LTE-A, está descrito con anterioridad a la CA. Se puede considerar que una célula es una combinación de recursos de enlace descendente y de recursos de enlace ascendente. Los recursos de enlace ascendente no son elementos esenciales y, así, la célula puede estar compuesta por los recursos de enlace descendente únicamente o tanto de los recursos de enlace descendente como de los recursos de enlace ascendente. Esto se define en la versión 10 de LTE-A, y la célula puede estar compuesta por los recursos de enlace ascendente únicamente. Los recursos de enlace descendente pueden ser denominados portadoras de componentes de enlace descendente y los recursos de enlace ascendente pueden ser denominados portadoras de componentes de enlace ascendente. Una portadora de componentes de enlace descendente (CC DL) y una portadora de componentes de enlace ascendente (CC UL) pueden estar representadas por frecuencias portadoras. Frecuencia portadora significa la frecuencia central en una célula.

Las células pueden dividirse en una célula primaria (PCell) que opera a una frecuencia primaria y una célula secundaria (SCell) que opera a una frecuencia secundaria. La PCell y la SCell pueden ser denominadas colectivamente células servidoras. La PCell puede ser designada durante el establecimiento inicial de la conexión, durante un restablecimiento de una conexión o un procedimiento de traspaso de un UE. Es decir, la PCell puede ser considerada una célula principal en cuanto al control en un entorno de CA. A un UE se le puede asignar un PUCCH y puede transmitir el PUCCH en la PCell del mismo. La SCell puede ser configurada después del establecimiento de la conexión del control de recursos de radio (RRC) y usada para proporcionar recursos de radio adicionales. Las células servidoras distintas de la PCell en un entorno de CA pueden ser consideradas SCell. Para un UE en un estado RRC_connected para el cual no está establecida la CA o para un UE que no soporta la CA, solo hay presente una célula servidora compuesta por la PCell. Para un UE en un estado RRC-connected para el cual está

establecida la CA, hay presentes una o más células servidoras y las células servidoras incluyen una PCell y varias SCell. Para un UE que soporta la CA, una red puede configurar una o más SCell, además de una PCell configurada inicialmente durante el establecimiento de la conexión después de que se inicia la activación inicial de seguridad.

5 Se describe la CA con referencia a la FIG. 8. La CA es una tecnología introducida para usar una banda más ancha para satisfacer las demandas de una velocidad de transmisión elevada. La CA puede ser definida como una agregación de dos o más portadoras componentes (CC) que tienen diferentes frecuencias portadoras. La FIG. 8(a) muestra una subtrama cuando un sistema LTE convencional usa una sola CC y la FIG. 8(b) muestra una subtrama cuando se usa la CA. En la FIG. 8(b), se usan 3 CC, cada una de las cuales tiene 20MHz, para soportar un ancho de banda de 60MHz. Las CC pueden ser contiguas o no contiguas.

10 Un UE puede recibir y monitorizar simultáneamente datos de enlace descendente a través de varias CC DL. El vínculo entre una CC DL y una CC UL puede ser indicada por la información del sistema. El vínculo CC DL/CC UL puede estar fijado a un sistema o estar configurado semiestáticamente. Incluso cuando el ancho de banda del sistema está configurado de N CC, un ancho de banda de frecuencias que puede ser monitorizado/recibido por un UE específico puede estar limitado a M ($<N$) CC. Diversos parámetros para la CA pueden ser configurados de forma
15 específica a la célula, de forma específica al grupo de UE o de forma específica al UE.

La FIG. 9 es un diagrama que ilustra la planificación interportadora. La planificación interportadora es un esquema por medio del cual una región de control de una de las CC DL de varias células servidoras incluye información de asignación de planificación de enlace descendente de las otras CC DL o un esquema por medio del cual una región de control de una de las CC DL de varias células servidoras incluye información de concesión de planificación de
20 enlace ascendente sobre varias CC UL enlazadas con la CC DL.

En primer lugar, se describe un campo indicador de portadora (CIF).

El CIF puede estar incluido en un formato de DCI transmitido a través de un PDCCH (por ejemplo, el CIF puede tener una longitud de 3 bits), o puede no estar incluido en el formato de DCI transmitido a través del PDCCH (por ejemplo, el CIF puede tener una longitud de 0 bits). Cuando el CIF está incluido en el formato de DCI, esto
25 representa que se aplica la planificación interportadora. Cuando no se aplica la planificación interportadora, la información de asignación de planificación de enlace descendente es válida en una CC DL que actualmente contiene la información de asignación de planificación de enlace descendente. La concesión de planificación de enlace ascendente es válida en una CC UL enlazada con una CC DL que contiene información de asignación de planificación de enlace descendente.

30 Cuando se aplica planificación interportadora, el CIF indica una CC asociada con información de asignación de planificación de enlace descendente transmitida en una CC DL a través de un PDCCH. Por ejemplo, con referencia a la FIG. 9, la información de asignación de enlace descendente para la CC DL B y la CC DL C, es decir, información sobre recursos del PDSCH, es transmitida a través de un PDCCH en una región de control de la CC DL A. Un UE puede reconocer regiones de recursos del PDSCH y las correspondientes CC a través del CIF
35 monitorizando la CC DL A.

Esté incluido o no el CIF en un PDCCH puede ser configurado semiestáticamente, y habilitarse de forma específica al UE según una señalización de capa superior.

40 Cuando el CIF está inhabilitado, un PDCCH en una CC DL específica puede asignar un recurso del PDSCH en la misma CC DL y asignar un recurso del PUSCH en una CC UL enlazada con la CC DL específica. En este caso, son aplicables el mismo esquema de codificación, la misma correlación de recursos basada en el CCE y los mismos formatos de DCI que los usados para la estructura del PDCCH convencional.

45 Cuando el CIF está habilitado, un PDCCH en una CC DL específica puede asignar un recurso del PDSCH/PUSCH en una CC DL/UL indicada por el CIF de entre las CC agregadas. En este caso, el CIF puede estar definido, además, en los formatos existentes de DCI del PDCCH. El CIF puede ser definido como un campo que tiene una longitud fija de 3 bits, o una CIF position puede ser cija, con independencia del tamaño del formato de DCI. En este caso, son aplicables el mismo esquema de codificación, la misma correlación de recursos basada en el CCE y los mismos formatos de DCI que los usados para la estructura del PDCCH convencional.

Aunque esté presente el CIF, un eNB puede asignar un conjunto de CC DL a través del cual se monitoriza un PDCCH. En consecuencia, puede reducirse la tara de la decodificación a ciegas de un UE. Un conjunto de CC de
50 monitorización del PDCCH es parte de las CC DL agregadas y un UE puede llevar a cabo la detección/decodificación del PDCCH solamente en el conjunto de CC. Es decir, el eNB puede transmitir el PDCCH únicamente en el conjunto de CC de monitorización del PDCCH para planificar un PDSCH/PUSCH para el UE. El PDCCH que monitoriza el conjunto de las CC DL puede ser configurado de forma específica a la célula, de forma específica al grupo de UE o de forma específica a la célula. Por ejemplo, cuando se agregan 3 CC DL según se muestra en la FIG. 9, la CC DL A puede ser configurada como una CC DL de monitorización del PDCCH. Cuando el
55 CIF está inhabilitado, un PDCCH en cada CC DL puede planificar únicamente el PDSCH en la CC DL A. Cuando el CIF está habilitado, el PDCCH en la CC DL A puede planificar los PDSCH en otras CC DL, así como el PDSCH en la

CC DL A. Cuando la CC DL A está configurado como una CC de monitorización del PDCCH, la CC DL B y la CC DL C no transmiten ningún PDSCH.

Multipunto coordinado: CoMP

5 Se propone el esquema de transmisión/recepción CoMP (al que también se denomina co-MIMO, MIMO colaborativa o MIMO en red) para satisfacer los requisitos de rendimiento mejorado del sistema de la LTE-A del 3GPP. El CoMP puede mejorar el rendimiento de un UE situado en el borde de una célula y aumentar el caudal de procesamiento medio por sector.

10 En un entorno de múltiples células que tienen un factor de reutilización de frecuencias de 1, el rendimiento de un UE situado en el borde de una célula y el caudal de procesamiento medio por sector pueden disminuir debido a la interferencia entre células (ICI). Para reducir la ICI, un sistema LTE convencional usa un procedimiento para permitir que un UE situado en el borde de una célula en un entorno con interferencias tenga un caudal de procesamiento apropiado usando un esquema pasivo simple, tal como la reutilización fraccional de frecuencias (FFR) a través de un control de potencia específico al UE. Sin embargo, puede que resulte más preferible reducir la ICI o reutilizar la ICI como una señal que un UE desea en vez de disminuir el uso de recursos de frecuencia por célula. Para lograr esto, se puede aplicar CoMP.

15 El CoMP aplicable al enlace descendente puede clasificarse en procesamiento conjunto (JP) y la planificación/formación de haces coordinadas (CS/CB).

20 Según el JP, cada punto (eNB) de una unidad de coordinación CoMP puede usar datos. La unidad de coordinación CoMP se refiere a un conjunto de eNB usado para un esquema coordinado de transmisión. El JP puede dividirse en transmisión conjunta y selección dinámica de célula.

25 La transmisión conjunta se refiere a un esquema a través del cual se transmiten simultáneamente los PDSCH desde una pluralidad de puntos (algunas o la totalidad de las unidades de coordinación CoMP). Es decir, pueden transmitirse datos a un solo UE desde una pluralidad de puntos de transmisión. Según la transmisión conjunta, la calidad de una señal recibida puede ser mejorada coherente o no coherentemente y la interferencia en otros UE puede ser eliminada activamente.

La selección dinámica de célula (DCS) se refiere a aun esquema por medio del cual un PDSCH es transmitido desde un punto (en una unidad de coordinación CoMP). Es decir, se transmiten datos a un único UE desde un punto único en un momento específico, no transmitiendo datos al UE en ese tiempo otros puntos en la unidad de coordinación, y pudiendo seleccionarse dinámicamente el punto que transmite los datos al UE.

30 Según el esquema CS/CB, las unidades de coordinación CoMP pueden llevar a cabo de manera colaborativa la formación de haces de la transmisión de datos a un solo UE. Aquí, la planificación/formación de haces de usuarios puede determinarse según la coordinación de células en una correspondiente unidad de coordinación CoMP aunque los datos sean transmitidos únicamente desde una célula servidora.

35 En el caso de un enlace ascendente, la recepción multipunto coordinada se refiere a la recepción de una señal transmitida según la coordinación de una pluralidad de puntos geográficamente separados entre sí. Un esquema de recepción CoMP aplicable al enlace ascendente puede ser clasificado en recepción conjunta (JR) y planificación/formación de haces coordinada (CS/CB).

40 La JR es un esquema por medio del cual una pluralidad de puntos de recepción reciben una señal transmitidos por un PUSCH, y la CS/CB es un esquema por medio del cual la planificación/formación de haces de usuarios es determinado según la coordinación de células en una correspondiente unidad de coordinación CoMP mientras un punto recibe un PUSCH.

Procedimiento de recepción de un canal físico en un entorno de múltiples células

45 Un sistema de comunicaciones inalámbricas al que se apliquen las operaciones anteriormente mencionadas CoMP y/o de agregación de portadoras (CA) es denominado sistema de múltiples células o entorno de múltiples células. Para que el UE reciba y demodule correctamente un canal físico, se precisa una premisa de corrección de diversos atributos aplicados al canal físico (por ejemplo, asignación de recursos, señal de referencia (RS) asociada, punto temporal de Tx, potencia de Tx, información del cifrado, etc.). Específicamente, dado que varias células transmiten colaborativamente un canal físico en un entorno de múltiples células, la premisa de canal físico aplicada al UE que recibe el canal físico no puede ser usada en el entorno preexistente de una sola célula.

50 La presente invención propone un procedimiento para permitir que un UE reciba correctamente un canal físico en un entorno de múltiples células. Con mayor detalle, la presente invención propone procedimientos/reglas detallados que el UE decide o supone en asociación con atributos de un canal físico transmitido en un entorno de múltiples células.

Realización 1

La realización 1 está relacionada con un procedimiento para permitir que una red señale información asociada con posiciones de correlación de recursos de un canal físico transmitido en un entorno de múltiples células.

5 Por ejemplo, en respuesta a la información asociada con la ubicación de la correlación de recursos de un canal físico transmitido en el entorno de múltiples células, el UE puede decidir no solo la premisa de la ubicación de la señal de referencia (por ejemplo, la CRS) necesaria para la recepción o la demodulación del canal físico, sino también el esquema de correlación de los RE.

La FIG. 10 es un diagrama conceptual que ilustra un procedimiento para permitir que un UE reciba una señal de enlace descendente de dos puntos de transmisión (TP) en un entorno de múltiples células.

10 Con referencia a la FIG. 10, los puntos de Tx nº 0 y nº 1 pueden transmitir una señal de enlace descendente a un UE CoMP a través de la operación CoMP, y el UE CoMP puede presentar al punto de Tx nº 0 la información de retorno de CSI relativa a un canal de enlace descendente.

15 El ejemplo de la FIG. 10 también puede ser explicado desde el punto de vista de la tecnología de agregación de portadoras (CA). Por ejemplo, los puntos de Tx nº 0 y nº 1 pueden corresponder a PCell y SCell, respectivamente, y se puede establecer la CA para un UE configurado para llevar a cabo la operación CoMP de principio a fin de las varias células (es decir, PCell y SCell). En este caso, puede recibirse el PDCCH del UE desde una célula indicada por PCell, y el PDSCH del UE puede ser transmitido por la colaboración de PCell y SCell (por ejemplo, una transmisión conjunta JT o una selección dinámica de célula DCS).

20 Además, los puntos de Tx nº 0 y nº 1 de la FIG. 10 pueden estar denotados por una célula servidora y una célula contigua del UE, respectivamente. Con mayor detalle, una célula específica en la que se transmite el PDCCH para el UE y se logran la medición básica (por ejemplo, la medición de RRM (gestión de recursos de radio) / RLM (monitorización de radioenlaces)) del UE y diversos informes puede ser representada por una célula servidora.

25 En este caso, la información de planificación de un PDSCH transmitido por la colaboración de la célula servidora y la célula contigua puede ser adquirida de un PDCCH transmitido en la célula servidora. Es decir, la célula servidora puede ser representada por un punto de Tx en el que se transmite la información de planificación del UE.

En la descripción siguiente, punto de Tx nº 0, PCell y célula servidora serán denominados en lo sucesivo con un único término, "PCell", y punto de Tx nº 1, SCell y célula contigua serán denominados en lo sucesivo con un único término, "SCell".

30 Dado que la SCell no lleva a cabo independientemente la planificación del PDSCH, puede apreciarse que el PDCCH en la PCell lleva a cabo la planificación del PDSCH, causado por la participación de la SCell usando el esquema de planificación interportadora. Sin embargo, durante la operación CoMP, las células individuales (la PCell y la o las SCell) están ubicadas en la misma frecuencia portadora de forma diferente de la agregación de portadoras (CA) preexistente; esto quiere decir que varias células participan en la transmisión de datos en la misma frecuencia portadora única. En este caso, se puede interpretar o usar un campo indicador de portadora (CIF) como información específica que indica una célula que participa en la transmisión del PDSCH, en vez de que indique una frecuencia portadora usada para la transmisión del PDSCH. Además, dado que solo se transmite un único PDSCH en una sola portadora de frecuencia, el espacio de búsqueda del PDCCH del UE CoMP solo se activa en la PCell, y el espacio de búsqueda puede no activarse en la SCell. En este caso, la información de planificación de todas las transmisiones del PDSCH, que incluye la transmisión del PDSCH en PCell, la transmisión del PDSCH en SCell y la transmisión del PDSCH en la que participan simultáneamente PCell y SCell, puede ser transmitida a través de un PDCCH transmitido en un espacio de búsqueda de PCell. Es decir, mientras que el UE CoMP lleva a cabo la decodificación a ciegas del PDCCH (o del E-PDCCH) solamente en un espacio de búsqueda de PCell, el UE CoMP puede no llevar a cabo la decodificación a ciegas del PDCCH (o del E-PDCCH) solamente en un espacio de búsqueda de SCell.

45 Por ejemplo, en el caso de una selección dinámica de célula (o selección dinámica de punto) de entre la operación CoMP, la red puede planificar un PDSCH usando un PDCCH de PCell, y puede indicar qué célula se usa para la transmisión del correspondiente PDSCH usando un CIF. Por ejemplo, suponiendo que el CIF indique la transmisión en una SCell específica, el UE puede suponer que el PDSCH no está correlacionado con una posición CRS de la correspondiente SCell y el PDSCH puede ser demodulado. En otras palabras, si el PDSCH está correlacionado con elementos de recursos (RE) distintos de una posición específica de RE, esta correlación del PDSCH se denomina coincidencia de la velocidad de transmisión. En caso de coincidencia de la velocidad de transmisión, el UE predice un patrón de coincidencia de velocidades de transmisión del PDSCH en una célula indicada por el CIF, y puede demodular un PDSCH transmitido en la correspondiente célula en base al patrón predicho de coincidencia de velocidades de transmisión del PDSCH.

55 Dado que el CIF preexistente indica una célula, este CIF puede ser usado debidamente durante la selección dinámica de célula, en la que solo una célula está asociada con la transmisión del PDSCH en un momento

específico. Sin embargo, en el caso de una transmisión conjunta (JT) en la que dos o más células transmiten simultáneamente un PDSCH, es imposible representar qué células participan en la transmisión del PDSCH mediante únicamente una reutilización del CIF preexistente. Es decir, en caso de usar el CIF preexistente sin cambios, es imposible informar a un UE de qué células están asociadas con un PDSCH transmitido según el esquema JT CoMP.

5 Además, para demodular un PDSCH transmitido desde varias células, el UE debe determinar no solo la posición de la CRS (es decir, la posición de un elemento de recursos no correlacionado con el PDSCH) para cada célula, sino también el patrón de coincidencia de velocidades de transmisión del PDSCH. En este caso, es imposible que el UE reconozca qué célula se usa para la transmisión del PDSCH, de modo que es imposible decidir correctamente la posición de la CRS de cierta célula que haya de considerarse.

10 En consecuencia, la presente invención propone un procedimiento para permitir que ciertos estados del CIF indiquen el hecho de que varias células participan en la transmisión del PDSCH. Por ejemplo, se supone que el CIF tiene una longitud de 3 y que la agregación de portadoras (CA) soporta una planificación interportadora relativa a un máximo de 5 portadoras. En este caso, para indicar una célula diana a la que se aplica la planificación interportadora, se precisa un máximo de 5 estados (por ejemplo, 000, 001, 010, 011, 100), y los 3 estados restantes (por ejemplo, 101, 110, 111) pueden indicar el hecho de que varias células propuestas por la presente invención participan en la transmisión del PDSCH. Por ejemplo, si el estado del CIF es denotado por '101', esto significa que PCell y la 1ª SCell participan en la JT del PDSCH. Si el estado del CIF es denotado por '110', esto significa que PCell y la 2ª SCell participan en la JT del PDSCH. Si el estado del CIF es denotado por '111', la 1ª SCell y la 2ª SCell participan en la JT del PDSCH. El CIF anteriormente mencionado puede ser denominado CIF modificado. La relación de correlación entre el estado del CIF modificado y el contenido que indica que algunas células participan en la transmisión puede ser determinada por anticipado, o puede ser establecida por la red a través de señalización de una capa superior (por ejemplo, señalización RRC) para soportar operaciones más flexibles.

Un UE que haya recibido el CIF modificado propuesto por la presente invención puede demodular el correspondiente PDSCH asumiendo que el PDSCH no está correlacionado con el o los RE a través de los cuales cada célula indicada por el CIF modificado transmite la CRS. Es decir, el UE puede determinar, en base al CIF modificado, el patrón de coincidencia de velocidades de transmisión del PDSCH de cada célula que participa en la transmisión del PDSCH. En consecuencia, el CIF modificado propuesto por la presente invención puede ser interpretado como información específica para indicar la posición de la CRS que ha de ser asumida durante la demodulación del PDSCH. Si se aplica esta interpretación, el CIF modificado puede proporcionar directamente información de la posición de la CRS en la correspondiente subtrama. Por ejemplo, si el CIF preexistente indica solo una célula específica, el CIF modificado propuesto por la presente invención puede indicar directamente no solo un valor de $V_{\text{desplazamiento}}$ de una CRS de una célula específica (o del conjunto de células), sino también el número de puertos de CRS. Alternativamente, aunque el CIF modificado pueda ser construido usando algunos estados del CIF preexistente, el CIF modificado está compuesto por un indicador separado diferente del del CIF preexistente, para 35 que el CIF modificado pueda indicar la posición de la CRS.

Por lo tanto, el CIF modificado propuesto por la presente invención puede estar compuesto de información que indique cuál o cuáles células participan en la transmisión del PDSCH, y/o puede estar compuesto de otra información que indica un patrón de coincidencia de la velocidad de transmisión del PDSCH de cada célula participante. Además, el CIF modificado propuesto por la presente invención no está limitado a los términos, y 40 también puede incluir el contenido propuesto por la presente invención.

Realización 2

La realización 2 está relacionada con un procedimiento para decidir una secuencia de cifrado aplicada a un canal físico transmitido en un entorno de múltiples células.

45 Durante la transmisión de a canal físico, los bits de Tx pueden ser cifrados por una secuencia de cifrado específica al UE con anterioridad a la etapa de modulación para la cancelación de interferencias. Puede determinarse un valor germinal de esta secuencia de cifrado en base a un ID de célula. La secuencia de cifrado de un PDSCH transmitido en un entorno de múltiples células es decidida por un identificador (ID) de la célula configurada para transmitir un PDSCH. En consecuencia, para que el UE reciba correctamente un PDSCH transmitido en el entorno de múltiples células, el UE debe determinar una secuencia de cifrado del correspondiente PDSCH. Dado que el CIF modificado 50 indica una célula específica (o un conjunto de células) que participa en la transmisión del PDSCH, el UE tiene que determinar qué célula está relacionada con un ID de célula aplicado a la secuencia de cifrado aplicada al correspondiente PDSCH.

En consecuencia, la presente invención propone los siguientes procedimientos que muestran la regla para decidir un valor germinal (por ejemplo, un ID de célula) aplicado a una secuencia de cifrado del PDSCH, simultáneamente con el CIF modificado o independientemente del mismo. 55

En un primer procedimiento, siempre se puede decidir la secuencia de cifrado del PDSCH en base al ID de célula de PCell.

En un segundo procedimiento, si varias células participan en la transmisión del PDSCH, esto quiere decir que se decide la secuencia de cifrado del PDSCH en base al ID de célula de PCell. Si varias células participan en la transmisión del PDSCH, esto quiere decir que se decide la secuencia de cifrado del PDSCH en base al ID de célula de una sola célula.

5 En un tercer procedimiento, puede asignarse prioridad al ID de célula aplicado a la secuencia de cifrado del PDSCH. Por ejemplo, puede aplicarse a la secuencia de cifrado del PDSCH el ID de célula de la célula de máxima prioridad de entre células que participan realmente en la transmisión del PDSCH. Por ejemplo, la prioridad de una célula asociada con la secuencia de cifrado del PDSCH puede estar fijada de antemano al orden de PCell > 1ª SCell > 2ª SCell > ...

10 Pueden compartirse reglas de uno de los anteriores procedimientos entre una red y un UE. En consecuencia, la BS puede generar una secuencia de cifrado según una de las reglas anteriores, y aplicar la secuencia de cifrado a la transmisión del PDSCH. El UE puede decidir una secuencia de cifrado según las mismas reglas que las reglas usadas por la BS, de modo que el UE pueda recibir/demodular correctamente el correspondiente PDSCH.

Realización 3

15 La realización 3 está relacionada con un procedimiento para decidir una secuencia de una señal de referencia asociada con la demodulación de un canal físico transmitido en el entorno de múltiples células.

La señal de referencia (es decir, la DMRS o la RS específica del UE) asociada con la demodulación del PDSCH puede usar el UE celular como un valor germinal para generar una secuencia pseudoaleatoria predeterminada, para que la secuencia pseudoaleatoria pueda ser usada para la señal de referencia. Si una célula transmite un PDSCH en el sistema preexistente de comunicaciones inalámbricas, se decide definitivamente un valor germinal de la generación de secuencia de la DMRS. Si varias células participan en la transmisión del PDSCH, no se decide la información de si debería generarse una secuencia de una DMRS relativa al correspondiente PDSCH en base a un ID de célula de cierta célula.

20 En consecuencia, simultáneamente con el procedimiento para usar el CIF modificado propuesto, o por separado del mismo, la presente invención propone un procedimiento para permitir que la red informe al UE de un valor germinal (por ejemplo, un ID de célula, u otros valores usados para la creación de secuencias) aplicado a la secuencia de la DMRS. Si varias células participan en la transmisión del PDSCH a través de una señalización de una capa superior (por ejemplo, señalización RRC), la red puede informar de antemano a cada conjunto de células del valor germinal usado en la generación de una secuencia de DMRS relacionada con el correspondiente PDSCH. Por ejemplo, si se indican células que participan en la transmisión del PDSCH por el CIF modificado propuesto por la presente invención, se decide una generación de secuencia valor germinal de la DMRS correspondiente al conjunto de células compuesto por las correspondientes células, se asume que el valor germinal decidido genera una secuencia de DMRS, de modo que puedan realizarse una detección de DMRS y una demodulación del PDSCH con la premisa anteriormente mencionada.

25 Por ejemplo, si la PCell, la 1ª SCell y la 2ª SCell están configuradas como células provisionales que participan en un CoMP, la red puede informar al UE, mediante señalización de una capa superior, de un ID de célula virtual como valor germinal de DMRS usado para cada conjunto de células. Por ejemplo, en caso de usar el conjunto de la PCell y la 1ª SCell, esto quiere decir que se usa una ID de célula virtual (a) para generar una secuencia de DMRS. En caso de usar el conjunto de la PCell y la 2ª SCell, esto quiere decir que se usa una ID de célula virtual (b) para generar una secuencia de DMRS. En caso de usar el conjunto de la 1ª SCell y la 2ª SCell, se usa una ID de célula virtual (c) para generar una secuencia de DMRS. En caso de usar el conjunto de la PCell, la 1ª SCell y la 2ª SCell, esto quiere decir que se usa una ID de célula virtual (d) para generar una secuencia de DMRS. En este caso, cada ID de célula virtual (a, b, c o d) puede ser un ID de célula arbitraria, puede ser una serie de números que tengan un formato igual (o similar) al del ID de célula, y algunos ID de células virtuales pueden solaparse entre sí.

45 Realización 4

La realización 4 está relacionada con un procedimiento para construir e interpretar el CIF modificado en consideración de una subtrama MBSFN (red de multidifusión/radiodifusión por frecuencia única).

50 La subtrama MBSFN puede indicar una subtrama específica a través de la cual se transmiten la CRS y el PDCCH en una región de control (véase la FIG. 3), mientras que no se transmite señal alguna en una región de datos (por ejemplo, no se transmiten, al menos, la CRS y el PDSCH). La información relativa a la configuración de la MBSFN (o patrón de la MBSFN) de cierta célula puede ser proporcionada por adelantado al UE a través de un bloque de información del sistema (SIB).

Si se usa el CIF modificado como un campo para indicar la posición de la CRS que ha de asumirse en la demodulación del PDSCH, una célula (o un conjunto de células) indicada por el CIF modificado puede ser diferente de una célula (o un conjunto de células) que lleve a cabo la transmisión en sí del PDSCH. Por ejemplo, si la PCell y la 1ª SCell llevan a cabo una JT CoMP usando una DMRS, si se supone que la 1ª SCell determina que una

subtrama específica es una subtrama MBSFN, esto quiere decir que solo la CRS de la PCell está presente en la región de datos dentro de la correspondiente subtrama. En este caso, la red puede establecer el anterior CIF modificado de la misma manera que en el caso en el que la PCell transmite un PDSCH solo, de modo que el UE pueda asumir correctamente la tara de CRS (es decir, los RE ocupados por la CRS o el número de los RE) en una subtrama establecida como la subtrama MBSFN por la 1ª SCell. Por lo tanto, el UE supone que solo está presente la CRS de la PCell, según indica el CIF modificado contenido en una DCI del PDCCH que incluye información de planificación de un PDSCH transmitido en una subtrama configurada como una subtrama MBSFN por la 1ª SCell, y se puede decidir correctamente el patrón de coincidencia de velocidades de transmisión del PDSCH.

Alternativamente, aunque la 1ª SCell informe a un UE de información específica que indica que la PCell y la 1ª SCell participan simultáneamente en la transmisión en asociación con un PDSCH planificado en una subtrama configurada como una subtrama MBSFN (es decir, si el CIF modificado indica la posición de la CRS de la PCell y la 1ª SCell), dado que la información específica que indica una subtrama establecida como una MBSFN por la 1ª SCell ya ha sido transferida al correspondiente UE a través de un SIB, el UE puede estimar y asumir el hecho de que la CRS perteneciente a PCell solo está presente en la región de datos, para que pueda decidirse correctamente el patrón de coincidencia de la velocidad de transmisión del PDSCH.

Realización 5

La realización 5 está relacionada con un procedimiento para permitir que un UE utilice información aplicada al UE usando el CIF modificado.

Por ejemplo, para la medición de la interferencia del UE puede utilizarse preferentemente la información específica indicada por el CIF modificado. Por ejemplo, si el CIF modificado indica que la PCell y la 1ª SCell transmiten simultáneamente un PDSCH, el UE elimina una CRS de cada célula del RE de la CRS de la PCell y la 1ª SCell, y puede estimarse el hecho de que la interferencia observada por el correspondiente RE corresponda a la interferencia procedente de las células restantes distintas de la PCell y la 1ª SCell. En caso de que la PCell y la 1ª SCell lleven a cabo una JT en base al resultado de la estimación anteriormente mencionada, puede ser posible estimar más correctamente la CSI e informar del resultado estimado a la red.

En otro ejemplo, el UE puede asumir que la información relativa a la posición de la CRS indicada por el CIF modificado es válida únicamente en el PDSCH, pero es inválida en el PDCCH. Es decir, en asociación con el PDSCH, la demodulación del PDSCH puede llevarse a cabo en consideración de la posición de la CRS de múltiples células (por ejemplo, se pueden considerar las posiciones de la CRS de todas las células, y no se considera la posición de la CRS de la correspondiente célula en una subtrama establecida como una MBSFN dentro de algunas células). Sin embargo, dado que el PDCCH es transmitido siempre únicamente en la PCell, el UE asume la presencia de solo una CRS de la PCell (es decir, la presencia de un PDCCH en el RE de la CRS de la SCell), de modo que el UE puede demodular un PDCCH.

La FIG. 11 es un diagrama conceptual que ilustra la tara de CRS para su uso en la demodulación del canal físico según la realización.

En la FIG. 11, cada una de la PCell (denotada por (P) en la FIG. 11) y la 1ª SCell (denotada por (S1) en la FIG. 11) incluye cuatro puertos de CRS (es decir, los puertos de antena 0, 1, 2, 3). Se parte de la premisa que cada una de la PCell y la 1ª SCell es una subtrama establecida como una subtrama normal (es decir, una subtrama no MBSFN), y que el valor de $V_{\text{desplazamiento}}$ indica que la diferencia entre la PCell y la 1ª SCell está denotada por una subportadora.

La FIG. 11(a) muestra de forma ejemplar que la 1ª SCell (denotada por S1 en la FIG. 11) transmite un PDSCH solo. Como puede verse por la FIG. 11(a), solo la CRS (R0(P), R1(P), R2(P) y R3(P)) de la PCell está presente en una región específica correspondiente a los símbolos OFDM nº 0 y nº 1 usados para la transmisión del PDCCH, y la PCell no participa en la transmisión del PDSCH dentro de una región correspondiente a los símbolos OFDM nº 2 ~ nº 13 usados para la transmisión del PDSCH, de modo que solo puede estar presente la CRS (R0(S1), R1(S1), R2(S1) y R3(S1)) de la 1ª SCell. En este caso, la información del CIF modificado aplicada al UE puede indicar la posición de la CRS de la 1ª SCell como la "posición de la CRS que ha de ser asumida en la demodulación del PDSCH". El UE puede interpretar que la información del CIF modificado es aplicada solamente a la demodulación del PDSCH y no es aplicada a la demodulación del PDCCH. Es decir, el UE puede dar por sentado que el PDCCH está presente en los restantes RE distintos del RE de la CRS de la PCell durante la demodulación del PDCCH. El UE puede dar por sentado que hay presente un PDSCH en todos los restantes RE distintos del RE de la CRS de la 1ª SCell durante la demodulación del PDSCH.

La FIG. 11(b) muestra de forma ejemplar la tara de CRS para su uso en caso de que la PCell y la 1ª SCell transmitan simultáneamente un PDSCH. Con referencia a la FIG. 11(b), solo la CRS (R0(P), R1(P), R2(P) y R3(P)) de la PCell está presente en una región correspondiente a los símbolos OFDM nº 0 y nº 1 usados para la transmisión del PDCCH, y tanto la CRS (R0(P), R1(P), R2(P) y R3(P)) de la PCell como la CRS (R0(S1), R1(S1), R2(S1) y R3(S1)) de la SCell están presentes en una región correspondiente a los símbolos OFDM nº 2 ~ nº 13 usados para la transmisión del PDSCH. En este caso, la información del CIF modificado aplicada al UE puede indicar la posición de la CRS de la 1ª SCell como la "posición de la CRS que ha de ser asumida en la demodulación

del PDSCH". El UE puede interpretar que la información del CIF modificado es aplicada solamente a la demodulación del PDSCH y no es aplicada a la demodulación del PDCCH. Es decir, el UE puede dar por sentado que el PDCCH está presente en los restantes RE distintos del RE de la CRS de la PCell durante la demodulación del PDCCH. El UE puede dar por sentado que hay presente un PDSCH en todos los restantes RE distintos del RE de la CRS de la 1ª SCell durante la demodulación del PDSCH.

Realización 6

La realización 6 está relacionada con un procedimiento para decidir la o las señales de referencia RS usadas para la demodulación del PDSCH.

En el sistema preexistente de comunicaciones inalámbricas en el que el PDSCH es transmitido por una única célula, durante un modo de Tx de enlace descendente (por ejemplo, el modo Tx 9) en el que se configura la demodulación del PDSCH basada en la DMRS (o en la RS específica al UE), se puede planificar un PDSCH usando el formato 1A de DCI para un uso de recurso de emergencia. En asociación con un PDSCH planificado usando el formato 1A de DCI, es preferible que el PDSCH sea demodulado usando una CRS dentro de una subtrama no MBSFN que incluya una CRS, y también es preferible que el PDSCH sea demodulado usando una DMRS en vez de una CRS dentro de una subtrama MBSFN en la que no haya presente ninguna CRS en una región del PDSCH.

Sin embargo, si la célula que participa en la transmisión del PDSCH es cambiada dinámicamente según se ha descrito anteriormente, puede haber ambigüedad al decidir una señal de referencia usada en la demodulación del PDSCH. Por ejemplo, si una subtrama específica es usada como una subtrama MBSFN desde el punto de vista de la PCell y es usada como una subtrama no MBSFN desde el punto de vista de la 1ª SCell, la información relativa al hecho de que solo la 1ª SCell transmite un PDSCH puede ser transferida al UE a través de un CIF (o del CIF modificado) contenido en el formato 1A de DCI. El UE que ha recibido la anterior información es incapaz de decidir definitivamente si llevar a cabo la demodulación del PDSCH usando una DMRS con la suposición de que la correspondiente subtrama es usada como la subtrama MBSFN, o también es incapaz de decidir definitivamente si llevar a cabo la demodulación del PDSCH usando una CRS con la suposición de que la correspondiente subtrama es usada como la subtrama no MBSFN.

La presente invención propone diversos procedimientos para decidir una señal de referencia que ha de ser usada por un UE para la demodulación del PDSCH para abordar la ambigüedad u oscuridad anteriormente mencionada.

En un primer procedimiento, una señal de referencia que ha de ser usada para la demodulación del PDSCH puede ser determinada según la configuración de la subtrama MBSFN de la PCell. Es decir, es posible definir una regla específica que indique que se usa DMRS en la subtrama MBSFN de la PCell, y que se usa CRS en la subtrama no MBSFN de la PCell. Según el primer procedimiento, una referencia de decisión de una señal de referencia (RS) usada por el UE está fijada a la PCell, para que la influencia causada por una variación en la configuración de MBSFN de cada célula sea relativamente baja en el entorno de múltiples células. Si la correspondiente subtrama es usada como una subtrama MBSFN de la PCell de cierta subtrama y también es usada como una subtrama no MBSFN de la 1ª SCell, y si el CIF modificado indica un RE de la CRS de la 1ª SCell como la posición de la CRS que ha de ser asumida en la demodulación del PDSCH, el UE debe usar una DMRS durante la demodulación del PDSCH, y asume que el correspondiente PDSCH no está correlacionado con un RE de la CRS de la 1ª SCell, para que el UE tenga que llevar a cabo la demodulación del PDSCH.

En un segundo procedimiento, se puede decidir una señal de referencia (RS) que ha de ser usada para la demodulación del PDSCH según la configuración de la subtrama MBSFN de una célula usada para la transmisión del PDSCH. Por ejemplo, si la correspondiente subtrama es usada como una subtrama MBSFN de la PCell de cierta subtrama y también es usada como una subtrama no MBSFN de la 1ª SCell, el CIF (o el CIF modificado) puede indicar que la transmisión del PDSCH se lleva a cabo únicamente en la 1ª SCell. En este caso, si una subtrama usada para la transmisión del PDSCH es una subtrama MBSFN de la 1ª SCell, el UE puede usar una DMRS. Si una subtrama usada para la transmisión del PDSCH es una subtrama no MBSFN de la 1ª SCell, la demodulación del PDSCH puede llevarse a cabo usando la CRS. Según el segundo procedimiento, se decide una señal de referencia (RS) que ha de ser usada para la demodulación del PDSCH según la configuración de la subtrama MBSFN de la célula usada para la transmisión en sí del PDSCH, para que el segundo procedimiento pueda decidir con mayor flexibilidad la señal de referencia (RS).

En asociación con los procedimientos anteriormente mencionados, si dos o más células participan en la transmisión, puede asignarse una prioridad a cada célula, y también se puede decidir una señal de referencia para ser usada para la demodulación del PDSCH según la configuración de la subtrama MBSFN de la célula de prioridad mayor de entre varias células que participen en la transmisión en sí. Puede usarse una DMRS en una subtrama MBSFN que tenga la célula de mayor prioridad, y puede usarse una CRS en una subtrama no MBSFN que tenga la célula de mayor prioridad, de modo que pueda llevarse a cabo la demodulación del PDSCH. Esta prioridad puede estar predeterminada en el orden de PCell > 1ª SCell > 2ª SCell > ...

En asociación con los procedimientos anteriormente mencionados, con la condición de que el CIF (o el CIF modificado) indique realmente una o varias células que participan en la transmisión del PDSCH, el CIF no está

contenido en el formato 1A de DCI, y el formato 1A de DCI puede indicar que solo la PCell puede planificar siempre un PDSCH que participe en la transmisión. Los procedimientos anteriormente mencionados pueden resultar ventajosos, porque los procedimientos pueden impedir la incidencia de la complejidad de la operación para decidir la señal de referencia (RS) como en los anteriores procedimientos primero a tercero. Específicamente, puede reducirse el número de bits de formato 1A de DCI, para que el error de decodificación del PDCCH pueda reducirse de manera efectiva.

Por ejemplo, en caso de usar el primer procedimiento, la SCell (o una célula configurada para no llevar a cabo la planificación del PDSCH) puede llevar a cabo la transmisión del PDSCH usando una DMRS en la subtrama MBSFN de la PCell (o una célula servidora configurada para planificar el PDSCH), el PDSCH puede ser transmitido usando el CIF modificado (o información que indique la posición de la CRS que ha de ser asumida en la demodulación del PDSCH). Sin embargo, en caso de usar el primer procedimiento, la transmisión del PDSCH debe llevarse a cabo usando una CRS de la PCell dentro de la subtrama no MBSFN de la PCell, de modo que la SCell no pueda participar en la transmisión del PDSCH.

Por lo tanto, según el primer procedimiento, puede no añadirse el CIF (o información que indique la posición de la CRS que ha de ser usada en la demodulación del PDSCH) a la DCI en una subtrama no usada como la subtrama MBSFN desde el punto de vista de la PCell (o de una célula servidora configurada para planificar un PDSCH). Alternativamente, en caso de usar el primer procedimiento anterior, aunque se señale al UE información que indique la posición de la CRS que ha de asumirse en la demodulación del PDSCH en la subtrama no MBSFN de la PCell (o de una célula servidora configurada para planificar un PDSCH), puede asumirse la posición de la CRS de la PCell con independencia de la posición señalada de la CRS, para que el anterior PDSCH pueda ser demodulado.

Realización 7

La realización 7 está relacionada con un procedimiento para decidir la premisa de la asignación de recursos del E-PDCCH (o la premisa del patrón de coincidencia de la velocidad de transmisión del E-PDCCH) para la demodulación del E-PDCCH.

La DCI que incluye información de planificación del PDSCH o similar también puede ser transmitida a través de un E-PDCCH transmitido usando una DMRS (o una RS específica al UE) en una región de datos (véase la FIG. 3) de una subtrama de DL, según se ha descrito anteriormente. Para demodular el E-PDCCH, se precisa una premisa correcta de asignación de recursos del E-PDCCH. En la técnica convencional no hay presente un procedimiento para la anterior premisa, por lo que la presente invención propone diversos procedimientos para decidir la premisa de una asignación de recursos del E-PDCCH cuando el E-PDCCH es transmitido en un entorno de múltiples células.

Según el primer procedimiento, el UE puede partir de la premisa de que se asigna el E-PDCCH en consideración de la tara de CRS de PCell. Por ejemplo, incluso cuando múltiples células llevan a cabo la operación CoMP, el UE puede partir de la premisa de que el E-PDCCH está correlacionado con la posición restante distinta de la posición de la RE de la CRS de la PCell (es decir, se da por sentada la presencia del E-PDCCH en el RE de la CRS de otra célula), para que el E-PDCCH pueda ser demodulado. En consecuencia, el primer procedimiento puede ser más beneficioso en términos de reducción de la complejidad en la decisión del patrón de coincidencia de velocidades de transmisión del E-PDCCH.

Según el segundo procedimiento, el UE puede partir de la premisa de que el E-PDCCH sea asignado en consideración de la tara de CRS de todas las células, cada una de las cuales puede tener una posibilidad de que el UE participe en un CoMP. Por ejemplo, si varias células llevan a cabo la transmisión del PDSCH, se parte de la premisa de que el E-PDCCH está correlacionado con los restantes recursos distintos de una unión de cada RE de la CRS de cada una de las células, para que pueda demodularse el E-PDCCH. Si cada patrón de transmisión de CRS (por ejemplo, la configuración de la subtrama MBSFN de cada célula) de las células es señalado al UE a través de la señalización de una capa superior (por ejemplo, señalización RRC), se parte de la premisa que el E-PDCCH está correlacionado con el RE de la CRS de una célula específica correspondiente en la subtrama MBSFN (es decir, una subtrama a través de la cual una célula específica no transmite una CRS en una región del PDSCH) de la célula específica, para que se pueda llevar a cabo la demodulación del E-PDCCH.

Además, en caso de que el E-PDCCH o el E-PHICH estén configurados para llevar a cabo la intercalación cruzada de un nivel REG (o EREG), un cambio variante en el tiempo del patrón de CRS de la célula que participa en un CoMP puede afectar a la definición de REG (o EREG). Por lo tanto, el UE puede demodular el E-PDCCH o el E-PHICH partiendo de la premisa de que el E-PDCCH o el E-PHICH no está correlacionado con la posición potencial de la CRS de las células que siempre participan en un CoMP con la independencia del patrón de la subtrama MBSFN.

Realización 8

La realización 8 está relacionada con un procedimiento para señalar información de referencia de sincronización configurada para demodular un canal físico transmitido en un entorno de múltiples células.

Los ejemplos anteriormente mencionados de la presente invención han propuesto diversos procedimientos para informar a un UE CoMP ya sea de información (es decir, posición de la CRS de la correspondiente célula, parámetro de cifrado, etc.) de una célula usada para la transmisión del PDSCH o información de la SCell que participa en la operación CoMP usando información del CIF modificado. Además, esta realización propone un procedimiento para

5 informar a un UE de información de referencia de sincronización para la demodulación del PDSCH usando la información del CIF modificado.

Además, esta realización propone un procedimiento para decidir una célula específica para ser usada como una referencia de sincronización de transmisión del PDSCH cuando un UE puede recibir el PDSCH. En otras palabras, el punto de sincronización de PDSCH Tx de una célula específica de entre varias células que participan en la

10 operación CoMP puede representar la sincronización de PDSCH Tx de las células restantes; el UE asume que la sincronización de PDSCH Tx de las células restantes es idéntica a la sincronización de PDSCH Tx de la célula específica, para que pueda llevarse a cabo la demodulación del PDSCH. Además, la operación para decidir la referencia de sincronización de transmisión del PDSCH puede indicar que se decide la dispersión del retardo (o dispersión Doppler o retardo Doppler) para su uso en la estimación de canal. Además, la operación para decidir una

15 referencia de sincronización de transmisión del PDSCH puede medir la dispersión del retardo (o dispersión Doppler o retardo Doppler), o puede tener el mismo significado que en una operación para decidir que se mida una célula específica (por ejemplo, la posición de la CRS de la célula específica). En consecuencia, la dispersión del retardo (o dispersión Doppler o retardo Doppler) de una célula específica de entre varias células que participan en la operación CoMP también puede ser aplicada a la dispersión del retardo (o dispersión Doppler o retardo Doppler) de las células

20 restantes. Las realizaciones de la presente invención proponen un procedimiento para decidir la célula específica anteriormente mencionada.

Por ejemplo, el CIF (o el CIF modificado) puede indicar si se usará un punto de sincronización de Tx de cierta célula como una referencia de sincronización de demodulación del PDSCH. En este caso, la referencia de sincronización puede ser la señal primaria de sincronización (PSS)/señal secundaria de sincronización (SSS), la CRS, RS de

25 seguimiento, etc. de la célula indicada por el CIF. En otras palabras, se asume que una célula (o un punto de Tx) que indique que el PDSCH es transmitido en un entorno de múltiples células es idéntica a una célula (o a un punto de Tx) configurada para transmitir una señal de referencia de sincronización de la demodulación del PDSCH. Por ejemplo, como puede verse por los ejemplos anteriormente mencionados de la presente invención, si el CIF indica la transmisión del PDSCH causada por una célula específica, el UE puede determinar que la correspondiente célula

30 (es decir, una célula en la que se transmite el PDSCH) sea una referencia de sincronización.

En este caso, si un CIF indica que varias células transmiten simultáneamente un PDSCH (por ejemplo, la operación JT CoMP), puede haber ambigüedad en el procedimiento para determinar que cierta célula de entre las varias células es una referencia de sincronización. En consecuencia, se precisa un procedimiento para decidir que se use una célula como una referencia de sincronización de entre varias células. En asociación con la anterior descripción,

35 la presente invención propone los siguientes procedimientos.

Según un primer procedimiento, la PCell de entre varias células siempre puede ser usada como una referencia de sincronización.

Según un segundo procedimiento, si el CIF (o el CIF modificado) indica una célula en la que se lleva a cabo la transmisión del PDSCH, puede determinarse que la célula indicada sea una referencia de sincronización. Es decir,

40 se determina que la célula (o un punto de Tx o un ID de célula) indicada por el CIF (o el CIF modificado) es la referencia de sincronización, y puede determinarse el patrón de coincidencia de la velocidad de transmisión del PDSCH en consideración de la tara de CRS de la correspondiente célula.

Según un tercer procedimiento, puede asignarse una prioridad a una célula (o un punto de Tx) capaz de ser usada como una referencia de sincronización, y puede determinarse la célula de prioridad máxima de entre varias células que participan en la transmisión en sí del PDSCH para que sea una referencia de sincronización. En este caso, se puede decidir la prioridad de antemano, y puede ser señalada por anticipado al UE a través de una señalización separada de una capa superior (por ejemplo, señalización RRC) o similar.

45

Según un cuarto procedimiento, la red puede determinar una célula específica como una referencia de sincronización con independencia de si la red participa en la transmisión actual del PDSCH, y puede informar que se use el UE de una célula como la referencia de sincronización a través de la señalización de capa superior. En este caso, la información de señalización para indicar esta referencia de sincronización puede estar compuesta por el CIF

50 (o por el CIF modificado) e información de señalización independiente, o puede indicar una célula específica correspondiente a la referencia de sincronización usando solo algunos estados del CIF (o del CIF modificado).

En este caso, como puede verse por la Realización 4, si se usa el CIF modificado como “un campo para indicar que se asuma la posición de la CRS en la demodulación del PDSCH”, una célula (o un conjunto de células) indicada por el CIF modificado puede ser diferente de una célula (o de un conjunto de células) configurada para llevar a cabo la transmisión en sí del PDSCH. Por lo tanto, la posición de la CRS que ha de ser asumida por el UE para la demodulación del PDSCH puede ser señalada al UE por el CIF modificado, y la posición de la CRS (o una célula específica correspondiente a la referencia de sincronización, o la posición de la CRS de una célula específica que de

55

ser usada como diana de medición de dispersión Doppler) de la célula usada para la transmisión del PDSCH puede ser señalada al UE a través de una señalización separada en vez del CIF modificado.

- 5 Según un quinto procedimiento, si múltiples células participan en la transmisión del PDSCH de la misma manera que en la JT CoMP, la JT CoMP puede partir de la premisa que los puntos de sincronización de células individuales están presentes en un intervalo de errores permisibles, y un UE puede seleccionar arbitrariamente una referencia de sincronización de entre las varias células (o células colaborativas).

Realización 9

La realización 9 está relacionada con un procedimiento para señalar información de potencia de Tx del canal físico necesaria para demodular un canal físico transmitido en un entorno de múltiples células.

- 10 La realización 9 propone un procedimiento para indicar la relación entre la potencia de Tx del RE de la CRS y la potencia de Tx del RE del PDSCH usando información del CIF modificado (o información que indica la posición de la CRS que ha de ser tomada como premisa en la demodulación del PDSCH) propuesto por la presente invención.

La FIG. 12 es un diagrama conceptual que ilustra un procedimiento para asignar potencia a los elementos individuales de recursos contenidos en una subtrama de enlace descendente.

- 15 En la FIG. 12, un eje X puede denotar un símbolo OFDM, un eje Y puede denotar una subportadora, y un eje Z puede denotar la potencia de Tx.

- Una estación base (BS) (o un eNB) puede determinar que la asignación de la potencia de Tx de recursos de DL sea un valor de energía de cada RE. Una referencia de asignación de potencia de Tx de recursos de DL es la energía por elemento de recursos (EPRE) relativo a una CRS. La EPRE de una región de recursos del PDSCH en la que se transmiten los datos en sí está representada por la proporción entre CRS y EPRE. Por ejemplo, la proporción entre la EPRE del PDSCH y la EPRE de la CRS se define como ρ_A dentro de la duración del símbolo OFDM en la que no hay presente una CRS en un eje temporal de una subtrama de enlace descendente, y la proporción entre la EPRE del PDSCH y la EPRE de la CRS se define como ρ_B dentro de la duración del símbolo OFDM que incluye la CRS.
- 20

- Para la medición, la CRS es usada no solo por todos los UE de la célula, sino también por los UE de una célula contigua, por lo que la potencia de Tx de un RE de la CRS es generalmente mayor que la potencia de Tx de los restantes RE del correspondiente símbolo OFDM para aumentar la precisión de la medición. (Alternativamente, el RE de la CRS puede tener mayor potencia tras recibir valores de potencia de los RE diferentes restantes). Esta operación es denominada aumento de la potencia de la CRS. Si se aumenta la potencia del RE de la CRS, la potencia del RE del PDSCH se reduce en el correspondiente símbolo OFDM. En este caso, para demodular correctamente una señal de modulación de amplitud en cuadratura (QAM) en la que también se carga información en la amplitud de la señal, el UE debe reconocer de antemano un valor de potencia del PDSCH en un símbolo OFDM que incluye una CRS. Por supuesto, el valor de potencia del PDSCH en un símbolo OFDM que incluye una CRS puede ser diferente de la potencia del PDSCH en un símbolo OFDM que no incluya ninguna CRS, por lo que el UE debe reconocer ambos valores para demodular una señal QAM. Generalmente, la BS (o el eNB) puede proporcionar a un UE información relativa a un valor de potencia del PDSCH a través de señalización de una capa superior, tal como señalización RRC. Por ejemplo, al UE se le puede proporcionar, a través de señalización de una capa superior, un parámetro (P_A) específico al UE para decidir el anterior valor (ρ_A), y un parámetro, y al UE se le puede proporcionar, a través de señalización de una capa superior, un parámetro (P_B) específico a la célula para decidir ρ_B/ρ_A .
- 25
- 30
- 35

- 40 Según se ha descrito anteriormente, en la situación CoMP en la que se puede cambiar dinámicamente la célula para la transmisión del PDSCH, se puede cambiar cada vez una célula que participe en la transmisión del PDSCH. Dado que cada célula tiene una configuración única de la potencia de Tx del RE del PDSCH, el UE debe reconocer la proporción de potencia entre el RE de la CRS y el RE del PDSCH (es decir, ρ_A y ρ_B de la FIG. 12) para demodular correctamente un PDSCH, en el que la proporción de potencia es aplicada a cada subtrama.

- 45 Con este fin, la presente invención propone un procedimiento para indicar la proporción de potencia entre el RE de la CRS y el RE del PDSCH usando información del CIF modificado (o información que indique la posición de la CRS que ha de ser tomada como premisa en la demodulación del PDSCH). Si la célula que participa en la transmisión del PDSCH es cambiada a otra célula, hay una posibilidad muy alta de que cambie la posición de la CRS, por lo que se considera sumamente apropiado un procedimiento para indicar la proporción de potencia del RE entre CRS y PDSCH en respuesta a información del CIF modificado propuesta por la presente invención. Por ejemplo, a través de señalización de una capa superior, tal como señalización RRC, si la información del CIF modificado es indicada como un estado específico, la BS (o el eNB) puede indicar de antemano que el UE asuma la proporción de potencia entre el RE de la CRS y el RE del PDSCH durante la demodulación del PDSCH. Es decir, se indica de antemano la relación de correlación entre un valor de estado de la información del CIF modificado y la proporción de potencia del RE entre CRS y PDSCH, y el UE que ha recibido el CIF puede decidir la proporción de potencia entre CRS y PDSCH indicada por el valor resultante.
- 50
- 55

En consecuencia, el UE lee un valor de estado del valor del CIF modificado en cada subtrama, asume la presencia de la CRS en el RE indicado por el valor leído del CIF (es decir, partiendo de la premisa que el PDSCH no está correlacionado con el RE que asume la presencia de la CRS) y, a la vez, la proporción de potencia del RE entre CRS y PDSCH correlacionada con el valor leído del CIF, de modo que el correspondiente PDSCH pueda ser demodulado. Según se ha descrito anteriormente, la información relativa a la posición de la RE de la CRS necesaria para la demodulación del PDSCH y la información relativa a la proporción de potencia del RE entre CRS y PDSCH son señaladas usando la misma información de indicación (por ejemplo, información del CIF modificado), para que pueda reducirse la tara de señalización de un canal de control.

En este caso, los valores de ρ_A y ρ_B pueden ser directamente señalados como información relativa a la proporción de potencia del RE entre CRS y PDSCH. Alternativamente, se puede proporcionar la información relativa a la proporción de potencia del RE entre CRS y PDSCH como el valor de ρ_B/ρ_A . Por ejemplo, si se proporciona la información relativa a la proporción de potencia del RE entre CRS y PDSCH como el valor de ρ_B/ρ_A , esta información puede ser usada de forma más apropiada para el caso en el que el PDSCH es demodulado en una RS (o DMRS) específica al UE en vez de una CRS. Si el PDSCH es demodulado en base a una RS específica al UE, la CRS no es usada directamente para la demodulación del PDSCH, por lo que no siempre es necesaria la información relativa a la relación de potencia del RE entre CRS y PDSCH. En cambio, para la demodulación QAM se precisa la relación entre la potencia de un símbolo OFDM del PDSCH que incluye una CRS y la potencia de un símbolo OFDM del PDSCH que no incluye una CRS.

En este caso, es preciso que una CRS de referencia para calcular la potencia de Tx del PDSCH usando la proporción de potencia del RE entre CRS y PDSCH sea una CRS específica que exista en la posición indicada por la información del CIF modificado (o información que indique la posición de la CRS). Por ejemplo, una CRS específica usada como referencia puede ser diferente de una CRS de la célula servidora (o PCell). En este caso, esta CRS diferente puede incluir una CRS de una célula que tenga un ID de célula diferente del de una CRS de la célula servidora, una CRS que tenga un número diferente de puerto de antena, una CRS que tenga una posición de RE diferente, etc.

Si se da la misma proporción de potencia del RE entre CRS y PDSCH en dos posiciones diferentes de la RE de la CRS, el UE debe decidir la potencia del PDSCH según la proporción indicada de potencia del RE entre CRS y PDSCH en base a una CRS correspondiente a la posición indicada de la RE de la CRS. Es decir, si una CRS de referencia para permitir que el UE decida la potencia de Tx del PDSCH no es idéntica a una CRS de la célula servidora, se puede considerar que la potencia de Tx del PDSCH es más variable que la potencia de Tx de la CRS de la célula servidora. Además, en base a la posición de la RE de la CRS indicada en el momento correspondiente, se determina que el efecto de aumento de la potencia de la CRS es aplicado a un símbolo OFDM (es decir, un símbolo OFDM incluido en el RE asumiendo que el PDSCH no está correlacionado con el RE) que incluye una CRS (es decir, en caso de usar ρ_B mostrado en la FIG. 12), de modo que pueda calcularse la potencia de Tx del PDSCH. Además, se determina que el efecto de aumento de la potencia de la CRS no es aplicado a un símbolo OFDM (es decir, un símbolo OFDM que no tiene ningún RE asumiendo que el PDSCH no está correlacionado con el RE) que no incluye ninguna CRS (es decir, en caso de usar ρ_A mostrado en la FIG. 12, para que pueda calcularse la potencia de Tx del PDSCH).

Además, aunque los RE de la CRS tengan la misma posición (o aunque las células del PDSCH Tx indicadas por un CIF sean idénticas entre sí), pueden usarse diferentes proporciones de potencia de Tx del RE entre CRS y PDSCH, y en lo que sigue se describirá la descripción asociada de las mismas con referencia a la FIG. 13.

La FIG. 13 es un diagrama conceptual que ilustra un escenario CoMP ejemplar al que puede aplicarse la presente invención. La FIG. 13 muestra un ejemplo en el que una pluralidad de puntos de Tx comparten un ID de célula física (PCID) y forma una agrupación CoMP para llevar a cabo la operación CoMP. Por ejemplo, la agrupación CoMP A de la FIG. 13 incluye 4 puntos de Tx (es decir, un macro RRH (distribuidor remoto de radio) y tres pico RRH) que comparten "PCID=1", y la agrupación CoMP B de la FIG. 13 incluye 4 puntos de Tx (es decir, un macro RRH y tres pico RRH) que comparten "PCID=2". Los puntos de Tx para ser usados en una agrupación CoMP están conectados mediante cable (por ejemplo, un enlace de fibra óptica), y puede suponerse que el retardo entre puntos de Tx es sustancialmente cero '0'. Además, las señales y/o los datos pueden ser comunicados a través de una interfaz X2 entre una célula de PCID=1 (es decir, la agrupación CoMP A) y una célula de PCID=2 (es decir, la agrupación CoMP B).

En el caso en que varios puntos de Tx comparten un solo PCID, forman una agrupación CoMP y llevan a cabo la operación CoMP según se muestra en la FIG. 13, aunque la posición de la RE de la CRS que ha de ser considerada (para ser excluida) en la correlación del RE del PDSCH sea dada constantemente con independencia de los puntos de Tx que participen en la operación CoMP, generalmente se configuran puntos individuales de Tx para que tengan diferentes valores de potencia de Tx. En consecuencia, se puede establecer de manera diferente la proporción de potencia del RE entre CRS y PDSCH según los puntos de Tx que participen en la transmisión en sí.

En la FIG. 13, cuando un UE recibe un PDSCH en la agrupación CoMP A, se configuran 4 puntos de Tx que construyen la agrupación CoMP A para transmitir una CRS en la misma posición de la CRS, y la potencia de la CRS

transmitida simultáneamente por todos los puntos de Tx es mantenida constantemente en cada subtrama. Sin embargo, dependiendo de si un punto de Tx que participa en la transmisión del PDSCH hacia el UE en cada subtrama es un macro RRH de gran potencia o un pico RRH de baja potencia, o dependiendo de si un punto de Tx que participa en la transmisión del PDSCH está compuesto de una pluralidad de puntos de Tx configurados para llevar a cabo una JT usando una suma total de potencia, la potencia del RE del PDSCH recibida por el UE puede ser establecida de forma diferente. En consecuencia, se necesita un procedimiento para indicar qué puntos de Tx pueden participar en la transmisión en sí del PDSCH.

Por lo tanto, la presente invención propone un procedimiento para correlacionar el mismo ID de célula (o la misma información de posición de la CRS) con una pluralidad de estados de información específica de indicación, y correlacionar diferentes proporciones de potencia del RE entre CRS y PDSCH con estados respectivos. Esta información específica de indicación puede ser información del CIF modificado propuesta por la presente invención, y una BS (o un eNB) puede informar previamente al UE de información específica (es decir, el mismo ID de célula y diferentes proporciones de potencia del RE entre CRS y PDSCH) que indique que cada estado de la información del CIF modificado está correlacionado a través de señalización de una capa superior o similar.

La FIG. 14 muestra de forma ejemplar posiciones de correlación de las CRS de dos células en el caso de una JT CoMP.

La FIG. 14 muestra las posiciones de la CRS de células individuales cuando el número de puertos de CRS de una célula (es decir, la PCell) es diferente del número de puertos de CRS de la otra célula (es decir, la 1ª SCell), cuando las dos células (PCell y la 1ª SCell) participan en la operación JT CoMP. Por ejemplo, según se muestra en la FIG. 14, la PCell incluye 4 puertos de CRS ((R0(P), R1(P), R2(P) y R3(P)), y la 1ª SCell incluye dos puertos de CRS (R0(S1) y R1(S1)). Según se ha descrito anteriormente, en una región del PDCCH solo hay presente una CRS de la PCell, mientras que en una región del PDSCH hay presentes tanto una CRS de la PCell como una CRS de la 1ª SCell. Los valores de $V_{\text{desplazamiento}}$ de la PCell y la 1ª SCell están separados entre sí por un valor específico correspondiente a una subportadora.

En la FIG. 14, mientras que solo hay presente una CRS de una célula en un símbolo OFDM específico (el símbolo OFDM 8 de la FIG. 14), hay presentes CRS de dos células en otros símbolos OFDM (los símbolos OFDM 4, 7 y 11 de la FIG. 14). En este caso, las potencias Tx del PDSCH en símbolos OFDM individuales difieren generalmente entre sí. Por lo tanto, para que el UE estime correctamente la potencia de Tx en cada RE, deben señalarse independientemente al UE información relativa a la potencia del PDSCH de un símbolo OFDM al que se transmite la CRS de una célula, información relativa a la potencia del PDSCH de un símbolo OFDM al que se transmiten las CRS de dos células, e información relativa a la potencia del PDSCH de un símbolo OFDM en el que no está presente una CRS de cierta célula.

Por ejemplo, se pueden señalar al UE un valor de potencia de Tx del PDSCH de un símbolo OFDM que tiene una CRS de una célula, un valor de potencia de Tx del PDSCH de un símbolo OFDM que tiene las CRS de dos células, y un valor de potencia de Tx del PDSCH (o el valor de la proporción de potencia de Tx relativo a uno de tres casos en base a una CRS de referencia potencia de Tx) de un símbolo OFDM que no tiene ninguna CRS.

Además, la anterior información puede ser configurada en forma de la proporción entre las potencias del PDSCH descritas en los tres casos anteriores, de modo que se pueda señalar al UE la información resultante. Por ejemplo, pueden señalarse al UE un valor de una primera proporción entre una potencia del PDSCH de un símbolo OFDM en el que hay presente una CRS de una célula, y un valor de una segunda proporción entre una potencia del PDSCH de un símbolo OFDM que incluye las CRS de dos células y una potencia del PDSCH de un símbolo OFDM que no incluye ninguna CRS.

Además, para reducir la tara de señalización, algunas partes de la potencia del PDSCH para su uso en los tres casos anteriormente mencionados pueden ser idénticas, según sea necesario. Por ejemplo, se parte de la premisa de que la potencia del PDSCH de un símbolo OFDM que incluye las CRS de dos células puede ser idéntica a la potencia del PDSCH de un símbolo OFDM que no incluye ninguna CRS. Con mayor detalle, el PDSCH está correlacionado únicamente con un número relativamente menor de los RE en un símbolo OFDM que incluye las CRS de dos células en comparación con otros símbolos OFDM, y se puede considerar que la potencia capaz de ser asignada para el PDSCH es suficiente en cantidad, aunque aumente la potencia de la CRS, para que la potencia del PDSCH pueda ser asignada, con la condición de que la limitación de la potencia del PDSCH causada por el aumento de la CRS no sea considerada de la misma manera que en la potencia del PDSCH en un símbolo OFDM que no incluya ninguna CRS. En este caso, pueden señalarse al UE la información de potencia de Tx del PDSCH que actúa como tara de señalización (por ejemplo, la información de la potencia del PDSCH de un símbolo OFDM que incluye la CRS preexistente, y la información de la potencia del PDSCH de un símbolo OFDM que no incluye ninguna CRS).

Además, un procedimiento para señalar información de potencia de Tx del PDSCH (por ejemplo, la proporción de potencia entre CRS y PDSCH) transmitido en un entorno de múltiples células puede correlacionar un valor germinal de una secuencia de cifrado aplicada a una señal de referencia usada en la demodulación del PDSCH con información de potencia de Tx (o la proporción de potencia entre CRS y PDSCH) del correspondiente PDSCH,

decidiéndose un valor germinal de la secuencia de cifrado y pudiendo decidirse, a la vez, un valor de potencia de Tx del correspondiente PDSCH.

Se establece de forma diferente una secuencia de cifrado de una señal de referencia relativa al PDSCH entre puntos contiguos de Tx, y puede mitigarse la interferencia entre las RS de diferentes puntos de Tx. Si este concepto se extiende a varias células que participan en un CoMP, es preferible que los puntos de Tx que participan en un CoMP estén configurados de una manera en que diferentes secuencias de cifrado sean aplicadas a las RS relativas al PDSCH.

Con este fin, a través de la operación CoMP de dos puntos de Tx, dos candidatos (por ejemplo, un germen por punto de Tx) de un valor germinal de la secuencia de cifrado de la RS pueden ser señalados de antemano al UE configurado para recibir un PDSCH. Además, puede indicarse información específica que indique qué valor entre los candidatos de este valor germinal ha de aplicarse mediante información (por ejemplo, información del CIF modificado) contenida en un PDCCH transmitido al UE. Es decir, el UE puede reconocer información específica en cuanto a si se usará una señal de referencia generada por cierto valor germinal en un momento específico de la recepción del PDSCH. En este caso, el valor germinal indicado a través de un PDCCH puede indicar puntos de Tx que participan en la transmisión del PDSCH. Por lo tanto, el valor de la proporción de potencia entre CRS y PDSCH se correlaciona con cada uno de los candidatos del valor germinal de la secuencia de cifrado de la RS. Si esta relación de correlación es señalada al UE por adelantado, el UE configurado para recibir un valor germinal (o información de ID del punto de Tx) a través de un PDCCH puede determinar cuál de las proporciones de potencia entre CRS y PDSCH se aplicará. Por lo tanto, el UE puede decidir una secuencia de cifrado de una señal de referencia usada en la demodulación del PDSCH en base al valor germinal decidido, decidir qué punto de Tx participará en la transmisión del PDSCH, y decidir la potencia de Tx del PDSCH.

Para simplificar las operaciones de un UE configurado para decidir una de las proporciones de potencia entre CRS y PDSCH según la información de la posición de la RE de la CRS, puede partirse de la premisa de que comúnmente se aplica la misma proporción de potencia entre CRS y PDSCH a todas las posiciones de la RE de la CRS. En otras palabras, los recursos a través de los cuales todas las células participantes de CoMP participan en la transmisión basada en QAM del PDSCH hacia el correspondiente UE pueden estar limitados para que tengan la misma proporción de potencia entre CRS y PDSCH. En este caso, la proporción de potencia entre CRS y PDSCH, es decir, el PDSCH basado en una RS específica al UE, puede indicar restrictivamente la proporción de la potencia del PDSCH de un símbolo OFDM que tiene una CRS y la proporción de la potencia del PDSCH de un símbolo OFDM que no tiene ninguna CRS. En este caso, el valor común propuesto de la proporción de potencia entre CRS y PDSCH puede definirse como un valor señalado preexistente de la proporción de potencia para la célula servidora (o PCell), o también se puede señalar un nuevo valor adicional de la proporción de potencia con independencia del valor señalado preexistente de la proporción de potencia. En este caso, aunque se use la proporción común de potencia entre CRS y PDSCH, la posición de la CRS puede ser cambiada por célula, de modo que la posición de RE en la que la potencia del PDSCH es decidida por la proporción común de potencia entre CRS y PDSCH pueda ser cambiada según la indicación relativa a la posición de la RE de la CRS que ha de ser asumida para la correlación del PDSCH. Además, si la proporción común de potencia entre CRS y PDSCH es señalada por separado de la proporción preexistente de potencia entre CRS y PDSCH, la proporción común de potencia entre CRS y PDSCH puede ser aplicada selectivamente únicamente a un PDSCH basado en una RS específica al UE, y la proporción preexistente de potencia señalada entre CRS y PDSCH puede ser aplicada a un PDSCH basado en la CRS.

Además, el UE CoMP puede suponer que la potencia de la CRS relativa a todas o a algunas de las posiciones de la RE de la CRS puede no afectar a la potencia del PDSCH (es decir, la potencia del PDSCH de un símbolo OFDM que incluya una CRS y la potencia del PDSCH de un símbolo OFDM que no tenga ninguna CRS pueden ser la misma potencia). Todas las células que participan en un CoMP que se usa para transmitir una CRS en la correspondiente posición de la RE de la CRS pueden mantener la misma potencia de Tx del PDSCH en todos los símbolos OFDM con independencia de la inclusión o falta de inclusión de la CRS, en caso de usar recursos que participen en una transmisión del PDSCH basada en QAM para el correspondiente UE. Por lo tanto, si la posición de la RE de la CRS se cambia dinámicamente, puede evitarse que se produzca la complejidad encontrada cuando el UE debe calcular una nueva potencia de Tx del PDSCH para cada subtrama.

En este caso, se puede señalar al UE información específica que indica si un RE del PDSCH de un símbolo OFDM que tiene una CRS y un RE del PDSCH de un símbolo OFDM que no tiene ninguna CRS tienen la misma potencia en asociación con cierta posición de la RE de la CRS (en cuanto a una CRS transmitida por una célula correspondiente a cierto ID de célula). Por ejemplo, esta premisa puede ser aplicada selectivamente al caso en el que células distintas de PCell (es decir, una célula servidora configurada para planificar un PDSCH) transmiten un PDSCH. Alternativamente, esta premisa puede ser aplicada selectivamente al caso en el que la posición de la RE de la CRS indicada por el CIF modificado indica un estado específico (es decir, los restantes casos distintos de un caso en el que se indica la posición de la RE de la CRS de la célula servidora). Alternativamente, esta premisa puede indicar dinámicamente la de la RE de la CRS, y puede ser aplicada selectivamente al caso de planificación del PDSCH. Por ejemplo, la premisa anteriormente mencionada puede ser aplicada selectivamente a los restantes casos distintos del caso en el que el PDSCH basado en la CRS es recibido desde la PCell.

La FIG. 15 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de la invención asociado con un canal físico transmitido desde varias células.

5 Con referencia a la FIG. 15, un UE puede recibir información relativa a la posición de la correlación de recursos de un canal de datos (por ejemplo, el PDSCH) transmitido desde varias células a través de un canal de control (por ejemplo, el PDCCH). En este caso, el canal de datos es transmitido por la colaboración de varias células, y una célula configurada para transmitir realmente un canal de datos puede ser una o más células de entre las varias células.

10 La información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos puede corresponder a información del CIF modificado propuesta por la presente invención. Por ejemplo, esta información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos puede indicar información necesaria para la demodulación del PDSCH. Con mayor detalle, la información relativa a la posición de correlación de recursos (o la información del CIF modificado) puede indicar una o más combinaciones de la información del ID de una célula configurada para transmitir un PDSCH, la posición de la RE de la CRS (es decir, la posición de un RE no correlacionado con el PDSCH, o el patrón de coincidencia de velocidades de transmisión del PDSCH), un valor germinal de la secuencia de cifrado del PDSCH, un valor germinal de generación de secuencia de una señal de referencia usada para la demodulación del PDSCH, una referencia de sincronización del PDSCH, y la información de potencia de Tx del PDSCH. Además, la relación de correlación entre el estado de la información relativa a la posición de correlación de recursos (o la información del CIF modificado) y el contenido detallado de la información ejemplar anterior pueden estar predefinidos, y la BS (o el eNB) puede informar previamente al UE de la información anterior a través de una señalización de una capa superior. La descripción detallada de la información ejemplar individual puede referirse a las realizaciones de la presente invención anteriormente mencionadas.

Con referencia a la FIG. 15, el UE puede demodular el canal de datos (por ejemplo, el PDSCH) en base a la información relativa a la posición de correlación de recursos en la etapa S1520.

25 En este caso, se puede decidir la señal de referencia (RS) usada en la demodulación del PDSCH según propuestas mostradas en la Realización 2. Como ejemplo representativo, si una subtrama de DL a través de la cual se transmite el PDSCH desde una o más células en una subtrama MBSFN de PCell, el PDSCH puede ser demodulado en base a una RS (o una DMRS) específica al UE. Si la subtrama de DL es una subtrama no MBSFN de PCell, el PDSCH puede ser demodulado en base a una RS específica a la célula (es decir, la CRS).

30 Aunque la FIG. 15 da a conocer de manera ejemplar un procedimiento para recibir/demodular un canal físico procedente de varias células desde el punto de vista de un UE, pudiendo aplicarse también los mismos principios a las operaciones de la BS (o del eNB) sin alejarse del alcance o el espíritu de la presente invención. Por ejemplo, una de múltiples células que transmiten colaborativamente un canal físico al UE puede proporcionar la información relativa a la posición de correlación de recursos del PDSCH al UE. Una o más células pueden transmitir colaborativamente el PDSCH al UE. En este caso, la información de asignación de recursos del PDSCH que es transmitida por medio de la colaboración de la una o más células puede ser establecida según la información relativa a la posición de correlación de recursos aplicada al UE.

35 El procedimiento anteriormente mencionado para recibir/demodular un canal físico procedente de varias células según se muestra en la FIG. 15 puede ser implementado de modo que diversas realizaciones de la presente invención descritas más arriba puedan ser aplicadas independientemente o que dos o más realizaciones de las mismas puedan ser aplicadas simultáneamente, y se omite por claridad una descripción repetida.

40 Además, aunque las diversas realizaciones de la presente invención anteriormente mencionadas han dado a conocer de forma ejemplar que la BS actúa como una entidad de transmisión de DL y que el UE actúa como una entidad de transmisión de UL, el alcance o espíritu de la presente invención no está limitado a ello, y resultará obvio para los expertos en la técnica que el principio propuesto en la presente invención también puede ser aplicado a una entidad arbitraria de transmisión de DL (BS o RN) y a una entidad arbitraria de transmisión de DL (UE o RN) sin alejarse del espíritu o alcance de la invención. Por ejemplo, el contenido propuesto relativo a la transmisión de DL de la BS al RN también puede ser aplicado por igual a la transmisión de DL de la BS al UE o del RN al UE. En conclusión, los principios de la presente invención también pueden ser aplicados a la realización anteriormente mencionada.

50 La FIG. 16 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor de enlace descendente y un receptor de enlace descendente según realizaciones de la presente invención.

55 Con referencia a la FIG. 16, el transmisor 10 de enlace descendente según la presente invención puede incluir un módulo 11 de recepción (Rx), un módulo 12 de transmisión (Tx), un procesador 13, una memoria 14 y varias antenas 15. Las varias antenas 15 indican un transmisor de enlace descendente para soportar la transmisión y la recepción MIMO. El módulo 11 de recepción (Rx) puede recibir una variedad de señales, datos e información por un enlace ascendente que parte de un receptor 20 de enlace descendente. El módulo Tx 12 puede transmitir una variedad de señales, datos e información por un enlace descendente para el receptor 20 de enlace descendente. El procesador 13 puede proporcionar un control general al transmisor 10 de enlace descendente.

5 El transmisor 10 de enlace descendente según la presente invención puede estar asociado con las operaciones de una de las varias células cuando se transfiere un canal de enlace descendente desde múltiples células a un UE. El procesador 13 puede generar la información relativa a la posición de correlación de recursos (véase la FIG. 15) en cuanto a un canal de datos de enlace descendente, y puede transmitir la información relativa a la posición resultante de correlación de recursos al receptor 20 de enlace descendente usando el módulo Tx 12. Además, el procesador 13 puede controlar el módulo Tx 12 para transmitir datos transmitidos por colaboración de varias células en una subtrama de enlace descendente al receptor 20 de enlace descendente a través del anterior canal de datos de enlace descendente. En este caso, el procesador 13 puede establecer la asignación de recursos del canal de datos de enlace descendente en base a la información relativa a la ubicación de la correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente aplicada al receptor 20 de enlace descendente.

10 El procesador 13 del transmisor 10 de enlace descendente procesa información recibida en el transmisor 10 de enlace descendente e información de transmisión para ser transmitida externamente. La memoria 14 puede almacenar la información procesada durante un tiempo predeterminado. La memoria 14 puede ser sustituida con un componente tal como una antememoria (no mostrada).

15 Con referencia a la FIG. 16, el receptor 20 de enlace descendente puede incluir un módulo Rx 21, un módulo Tx 22, un procesador 23, una memoria 24 y varias antenas 25. Las varias antenas 25 indican un receptor de enlace descendente para soportar la transmisión y la recepción MIMO. El módulo Rx 21 puede recibir señales de enlace descendente, datos e información procedentes del transmisor 10 de enlace descendente. El módulo Tx 22 puede transmitir señales de enlace ascendente, datos e información al transmisor 10 de enlace descendente. El procesador 23 puede proporcionar un control general al receptor 20 de enlace descendente.

20 El receptor 20 de enlace descendente según la presente invención puede ser configurado para recibir un canal de enlace descendente de varias células. El procesador 23 puede controlar el módulo Rx 21 para recibir la información relativa a la posición de correlación de recursos de un canal de datos de enlace descendente a través de un canal de control de enlace descendente. El procesador 23 puede controlar el módulo Rx 21 para recibir datos transmitidos desde múltiples células en una subtrama de enlace descendente a través del canal de datos de enlace descendente. Además, el procesador 23 puede ser configurado para demodular el canal de datos de enlace descendente en base a la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente.

25 El procesador 23 del receptor 20 de enlace descendente procesa información recibida en el receptor 20 de enlace descendente e información de transmisión para ser transmitida externamente. La memoria 24 puede almacenar la información procesada durante un tiempo predeterminado. La memoria 24 puede ser sustituida con un componente tal como una antememoria (no mostrada).

30 Las configuraciones específicas del transmisor 10 de enlace descendente y del receptor 20 de enlace descendente pueden ser implementadas de modo que las diversas realizaciones de la presente invención sean realizadas independientemente o dos o más realizaciones de la presente invención sean realizadas simultáneamente. En aras de la claridad, en la presente memoria no se describirá la materia redundante.

35 La descripción del transmisor 10 de enlace descendente mostrado en la FIG. 16 puede ser aplicado a una estación base (BS), o un nodo retransmisor (RN) que actúa como una entidad de transmisión de DL o una entidad de recepción de UL sin alejarse del alcance o el espíritu de la presente invención. Además, la descripción del receptor 10 de enlace descendente puede ser aplicada a un UE o a un nodo retransmisor (RN) que actúa como una entidad de transmisión de UL o una entidad de recepción de DL sin alejarse del alcance o el espíritu de la presente invención.

40 Las realizaciones de la presente invención anteriormente descritas pueden ser implementadas mediante diversos medios; por ejemplo, soporte físico, soporte lógico inalterable, soporte lógico o una combinación de los mismos.

45 En el caso de implementar la presente invención mediante soporte físico, la presente invención puede ser implementada con circuitos integrados para aplicaciones específicas (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos de lógica programable (PLD), matrices de puertas programables *in situ* (FPGA), un procesador, un controlador, un microcontrolador, un microprocesador, etc.

50 Si las operaciones o las funciones de la presente invención son implementadas mediante soporte lógico inalterable o soporte lógico, la presente invención puede ser implementada en forma de diversos formatos; por ejemplo, módulos, procedimientos, funciones, etc. El código del soporte lógico puede ser almacenado en una memoria para ser ejecutado por un procesador. La memoria puede estar ubicada dentro o fuera del procesador, de modo que pueda comunicarse con el procesador anteriormente mencionado por medio de diversas partes muy conocidas.

55 La descripción detallada de las realizaciones ejemplares de la presente invención ha sido dada para permitir que los expertos en la técnica implementen y pongan en práctica la invención. Aunque la invención ha sido descrita con referencia a las realizaciones ejemplares, los expertos en la técnica apreciarán que en la presente invención pueden realizarse diversas modificaciones y variaciones sin alejarse del espíritu o el alcance de la invención descrita en las

reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, los expertos en la técnica pueden usar cada construcción descrita en las realizaciones anteriores en combinación mutua. En consecuencia, la invención no debería ser limitada a las realizaciones específicas descritas en la presente memoria, sino que se le debería conceder el alcance más amplio coherente con los principios y las características novedosas dadas a conocer en la presente memoria.

- 5 Los expertos en la técnica apreciarán que la presente invención puede ser llevada a cabo de otras formas específicas distintas de las definidas en la presente memoria sin alejarse del espíritu ni de las características esenciales de la presente invención. Por lo tanto, ha de interpretarse que las anteriores realizaciones ejemplares, en todos los aspectos, son ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la invención debería determinarse mediante las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes legales, no mediante la anterior descripción, y se pretende que todos
- 10 los cambios que se encuentren dentro de la gama de significados y equivalencias de las reivindicaciones adjuntas estén abarcados en las mismas.

Aplicabilidad industrial

Las realizaciones de la presente invención pueden ser aplicadas a diversos sistemas de comunicaciones móviles.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de recepción de un canal de enlace descendente desde al menos un punto de Tx de transmisión de entre una pluralidad de puntos de Tx por parte de un equipo de usuario, UE, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 recibir (S1510) información relativa a una posición de correlación de recursos de un canal de datos de enlace descendente; y recibir datos que se transfieren desde al menos un punto de Tx en una subtrama de enlace descendente en el canal de datos de enlace descendente, y demodular (S1520) el canal de datos de enlace descendente en base a la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente,
 - 10 en el que, si la subtrama de enlace descendente es una subtrama de red de multidifusión/radiodifusión por frecuencia única, MBSFN, de un primer punto de Tx de entre una pluralidad de puntos de Tx, el canal de datos de enlace descendente es demodulado en base a una señal de referencia específica al UE, si la subtrama de enlace descendente es una subtrama no MBSFN del primer punto de Tx, el canal de datos de enlace descendente es demodulado en base a una señal de referencia específica a la célula,
 - 15 en el que el primer punto de Tx es un punto de Tx para el UE configurado para transmitir información de planificación del canal de datos de enlace descendente, y en el que, cuando la subtrama de enlace descendente es una subtrama MBSFN del primer punto de Tx y la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente indica al UE que demodule el canal de datos de enlace descendente considerando una posición de una señal de referencia específica a la célula de un segundo punto de Tx, el UE demodula el canal de datos de enlace descendente asumiendo que el canal de datos de enlace descendente no está correlacionado con una posición del elemento de recursos, RE, de la señal de referencia específica a la célula del segundo punto de Tx.
 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que:
 - 25 cuando la subtrama de enlace descendente es una subtrama no MBSFN del primer punto de Tx y la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente indica al UE que demodule el canal de datos de enlace descendente considerando una posición de una señal de referencia específica a la célula de un segundo punto de Tx,
 - 30 el UE descarta la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente y demodula el canal de datos de enlace descendente asumiendo que el canal de datos de enlace descendente no está correlacionado con una posición del elemento de recursos, RE, de una señal de referencia específica a la célula del primer punto de Tx.
 3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de puntos de Tx son puntos de Tx compuestos por candidatos de transmisión de datos hacia el UE.
 4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la información de planificación es proporcionada a través de un formato 1A de información de control de enlace descendente, DCI.
 5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que:
 - 40 si el al menos un punto de Tx no incluye el primer punto de Tx, y si el al menos un punto de Tx incluye el primer punto de Tx, la información de planificación para el UE es transmitida en el primer punto de Tx.
 6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que una primera información para indicar una posición de una señal de referencia específica a la célula que el UE asume durante la demodulación del canal de datos de enlace descendente, y una segunda información para indicar ya sea una posición de una señal de referencia específica a la célula de la al menos una célula que transmite el canal de datos de enlace descendente o una posición de una señal de referencia específica a la célula que actúa como diana de medición de una dispersión Doppler son señalizadas al UE separadamente entre sí.
 7. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que una posición del RE correlacionado con cada señal de referencia específica a la célula de cada punto de Tx en el que la subtrama de enlace descendente de entre la pluralidad de puntos de Tx está configurada como una subtrama no MBSFN, se determina en base a la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente.
 8. El procedimiento según la reivindicación 7, en el que:
 - 50 asumiendo que el canal de datos de enlace descendente no está correlacionado con la posición de un RE correlacionado con una señal de referencia específica a la célula de cada punto de Tx determinado, se demodula el canal de datos de enlace descendente.

9. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que, mediante señalización de la capa superior, el UE queda establecido en un modo Tx en el que el canal de datos de enlace descendente es demodulado en base a una señal de referencia específica al UE.
- 5 10. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente indica una o más combinaciones de información de identificación, ID, de la pluralidad de puntos de Tx, una posición del RE de la señal de referencia específica a la célula de la pluralidad de puntos de Tx, una posición de RE a la que el canal de datos de enlace descendente no está asignado, un patrón de coincidencia de velocidades de transmisión del canal de datos de enlace descendente, un valor germinal de una secuencia de cifrado del canal de datos de enlace descendente, un valor germinal de generación de secuencia de una señal de referencia usada para la demodulación del canal de datos de enlace descendente, una referencia de sincronización Tx del canal de datos de enlace descendente, e información de potencia de Tx del canal de datos de enlace descendente.
- 10 11. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que:
- 15 si la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente indica información relativa a todos o a algunos puntos de Tx de entre la pluralidad de puntos de Tx, la demodulación del canal de datos de enlace descendente se lleva a cabo en base a la información relativa al primer punto de Tx de entre la totalidad o algunos de los puntos de Tx.
12. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que:
- 20 si la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente indica información relativa a un punto virtual Tx correspondiente a la totalidad o a algunos de los puntos de Tx de entre la pluralidad de puntos de Tx, la demodulación del canal de datos de enlace descendente se lleva a cabo en base a la información relativa al punto virtual Tx.
13. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente es usada para demodular un canal de control mejorado correlacionado con una región de datos de la subtrama de enlace descendente.
- 25 14. Un dispositivo de equipo de usuario, UE, para recibir un canal de enlace descendente desde al menos un punto de Tx de transmisión de entre una pluralidad puntos de Tx que comprende:
- 30 un módulo Tx (12);
un módulo (11) de recepción, Rx; y
un procesador (13),
en el que el procesador (13) recibe información relativa a una posición de correlación de recursos de un canal de datos de enlace descendente usando el módulo Rx (11), recibe datos que son transferidos desde el al menos un punto de Tx en una subtrama de enlace descendente en el canal de datos de enlace descendente usando el módulo Rx (11), y demodula el canal de datos de enlace descendente en base a la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente,
- 35 en el que, si la subtrama de enlace descendente es una subtrama de red de multidifusión/radiodifusión por frecuencia única, MBSFN, de un primer punto de Tx de entre la pluralidad de puntos de Tx, el canal de datos de enlace descendente es demodulado en base a una señal de referencia específica al UE,
si la subtrama de enlace descendente es una subtrama no MBSFN del primer punto de Tx, el canal de datos de enlace descendente es demodulado en base a una señal de referencia específica a la célula,
en el que el primer punto de Tx es un punto de Tx para el UE configurado para transmitir información de planificación del canal de datos de enlace descendente, y
en el que, cuando la subtrama de enlace descendente es una subtrama MBSFN del primer punto de Tx y la información relativa a la posición de correlación de recursos del canal de datos de enlace descendente indica al UE que demodule el canal de datos de enlace descendente considerando una posición de una señal de referencia específica a la célula de un segundo punto de Tx,
- 40 el procesador demodula el canal de datos de enlace descendente asumiendo que el canal de datos de enlace descendente no está correlacionado con una posición del elemento de recursos, RE, de la señal de referencia específica a la célula del segundo punto de Tx.
- 45 50

FIG. 1

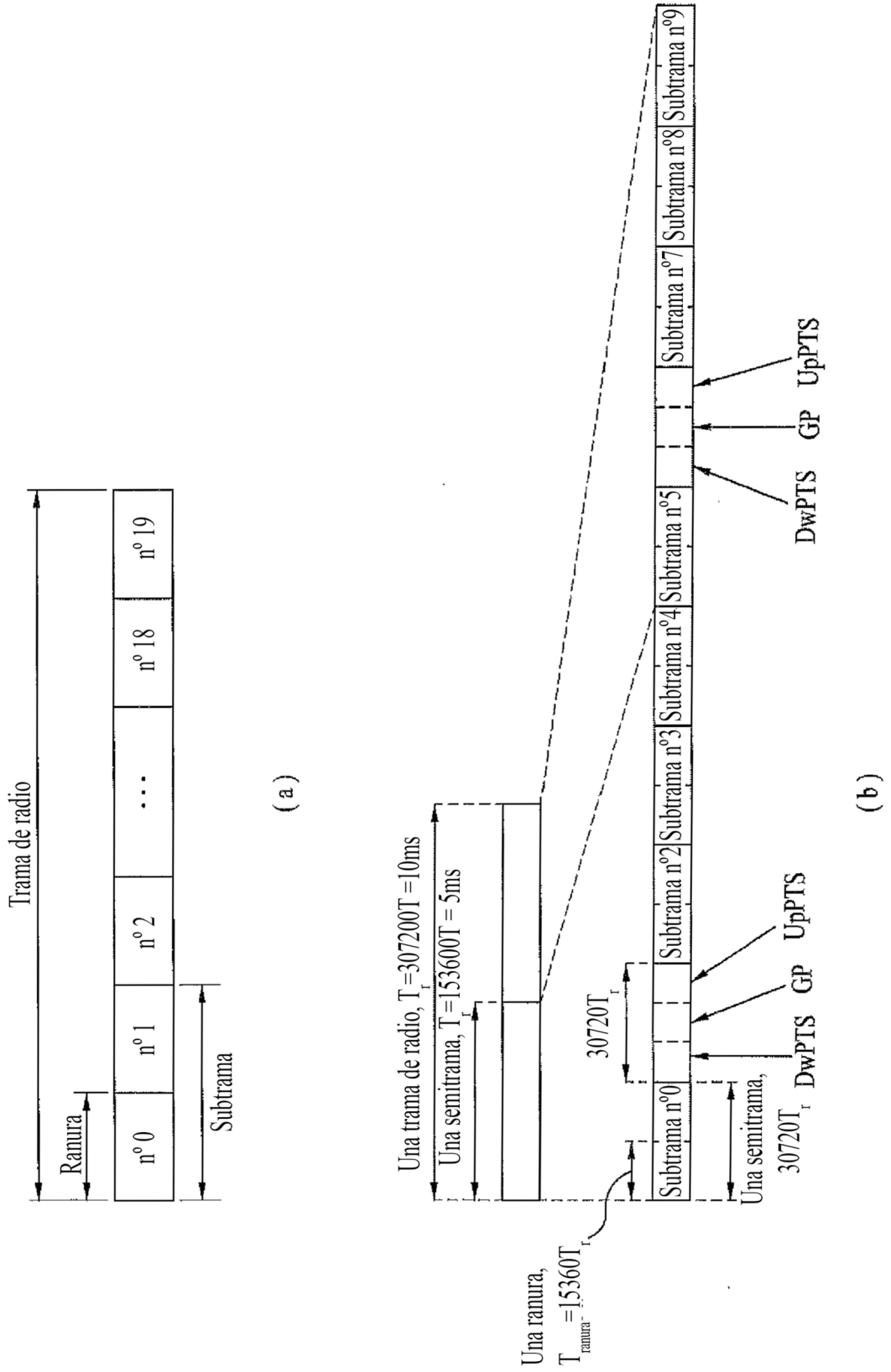


FIG. 2

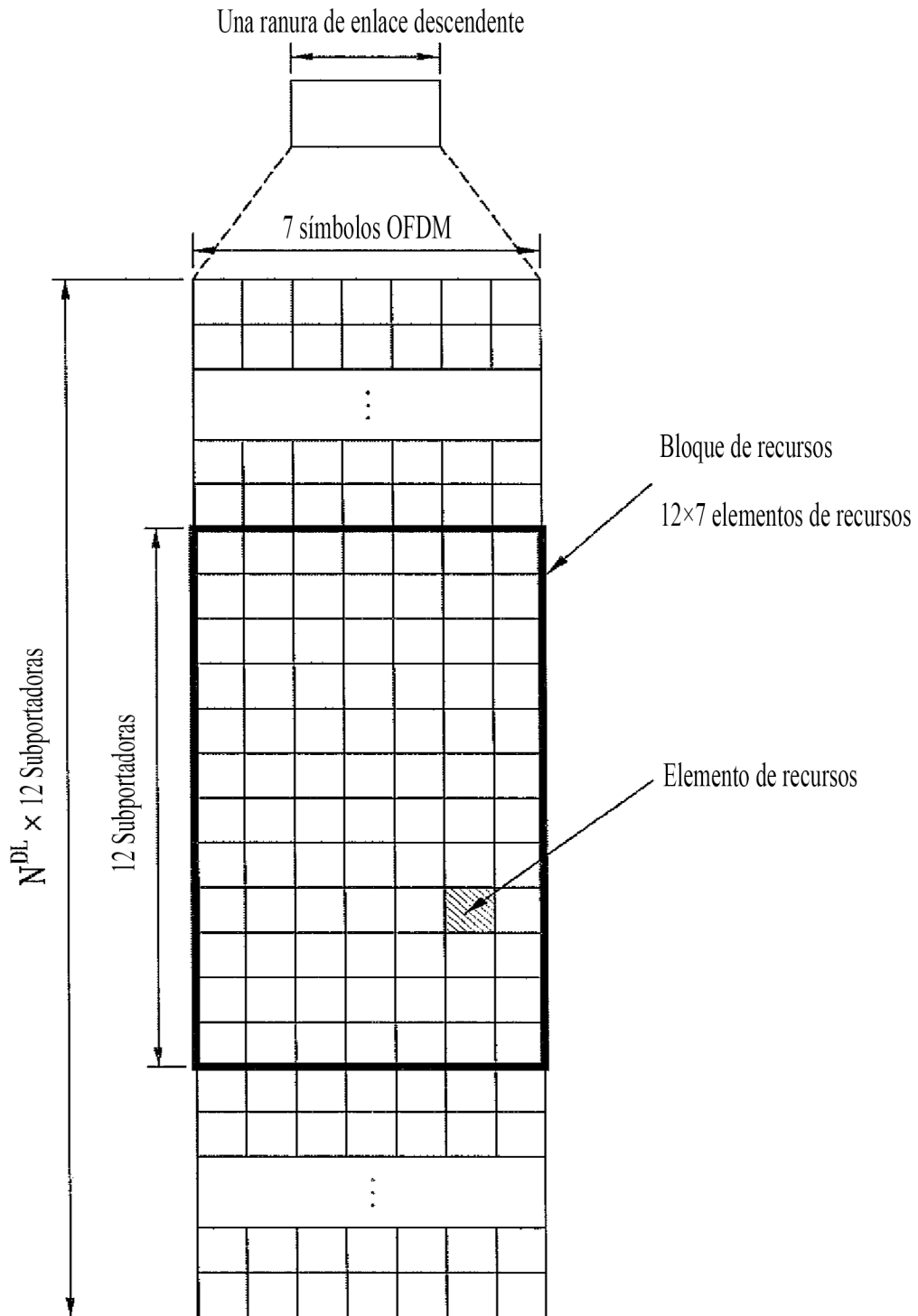


FIG. 3

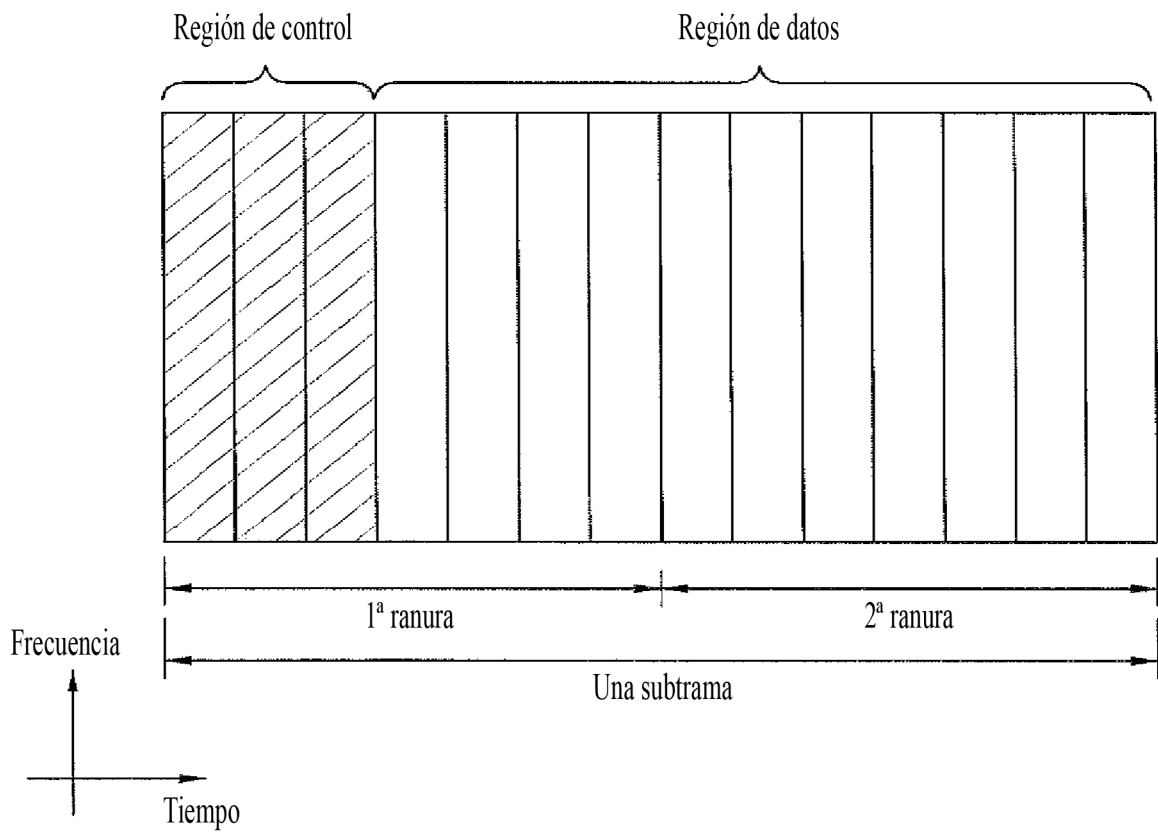


FIG. 4

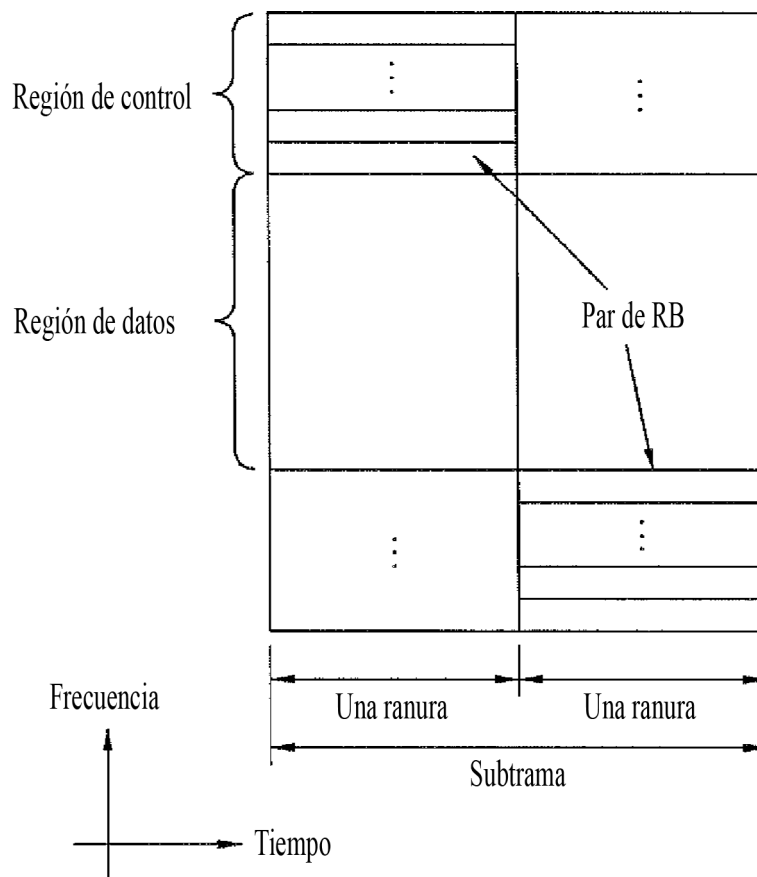


FIG. 5

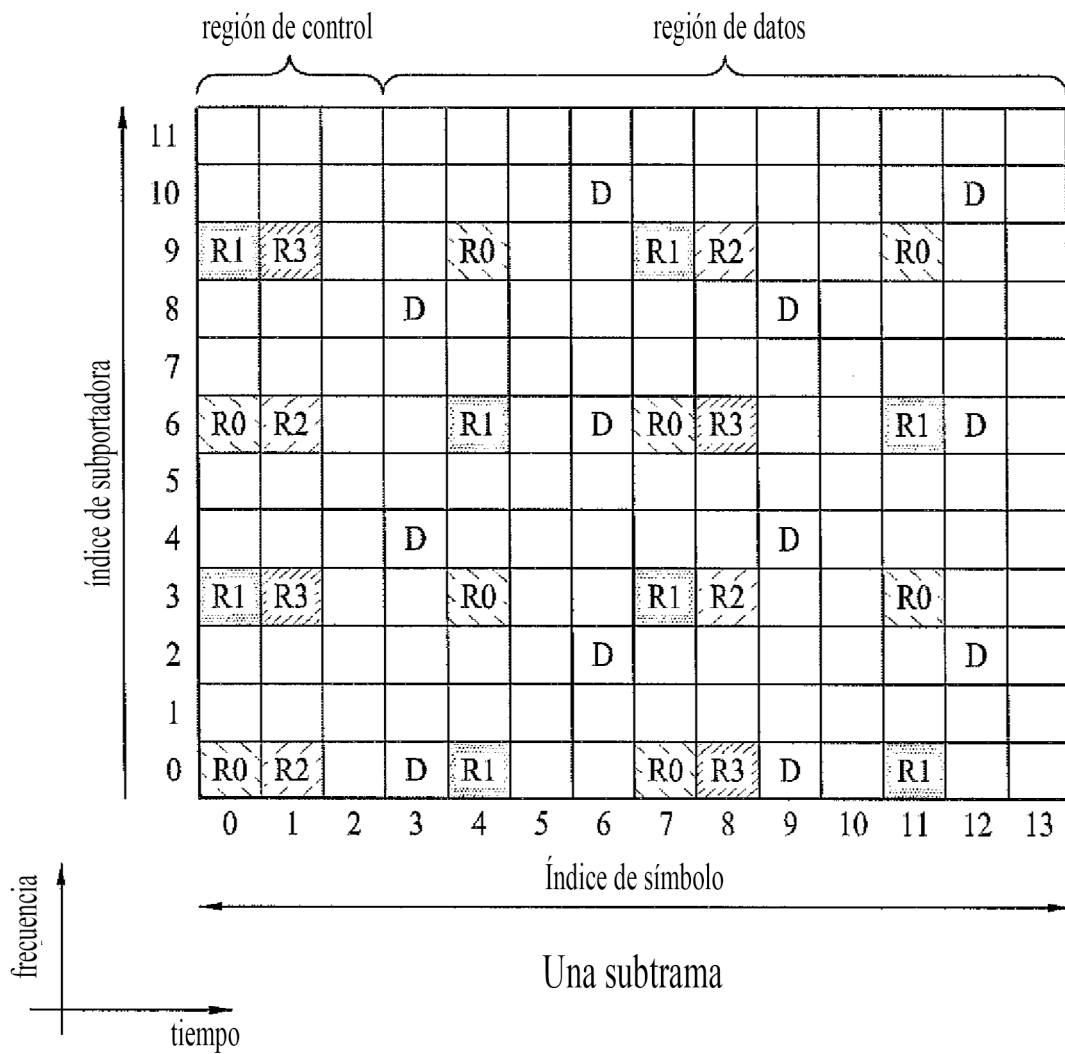
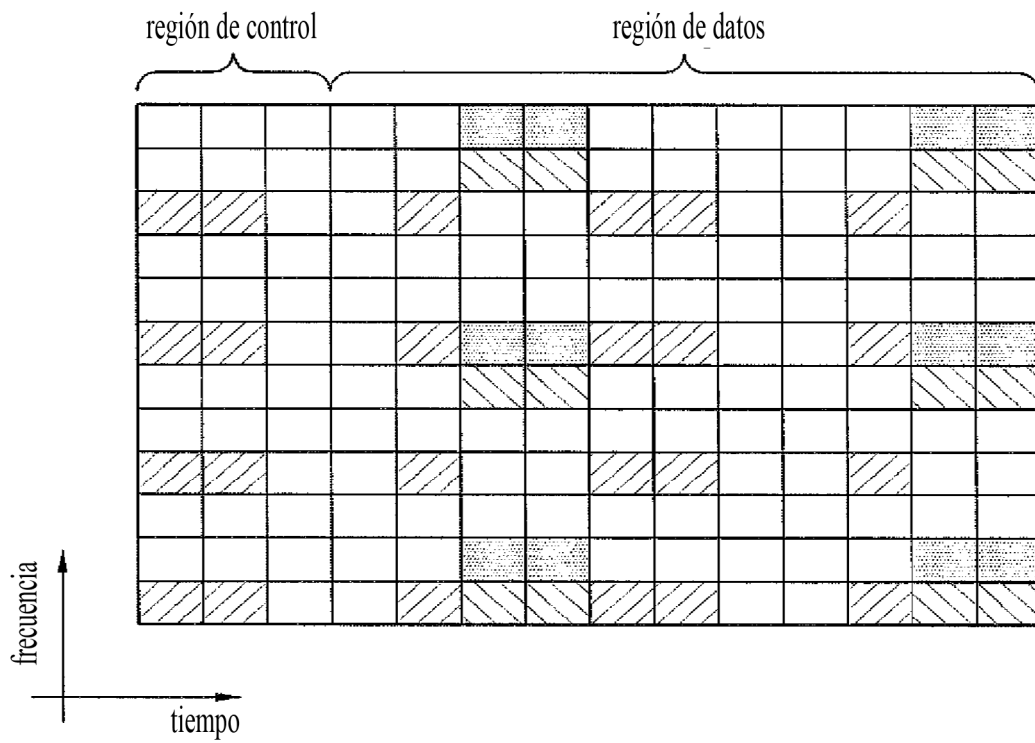


FIG. 6






-  CRS
-  DM RS (CDM grupo 1)
-  DM RS (CDM grupo 2)

FIG. 7

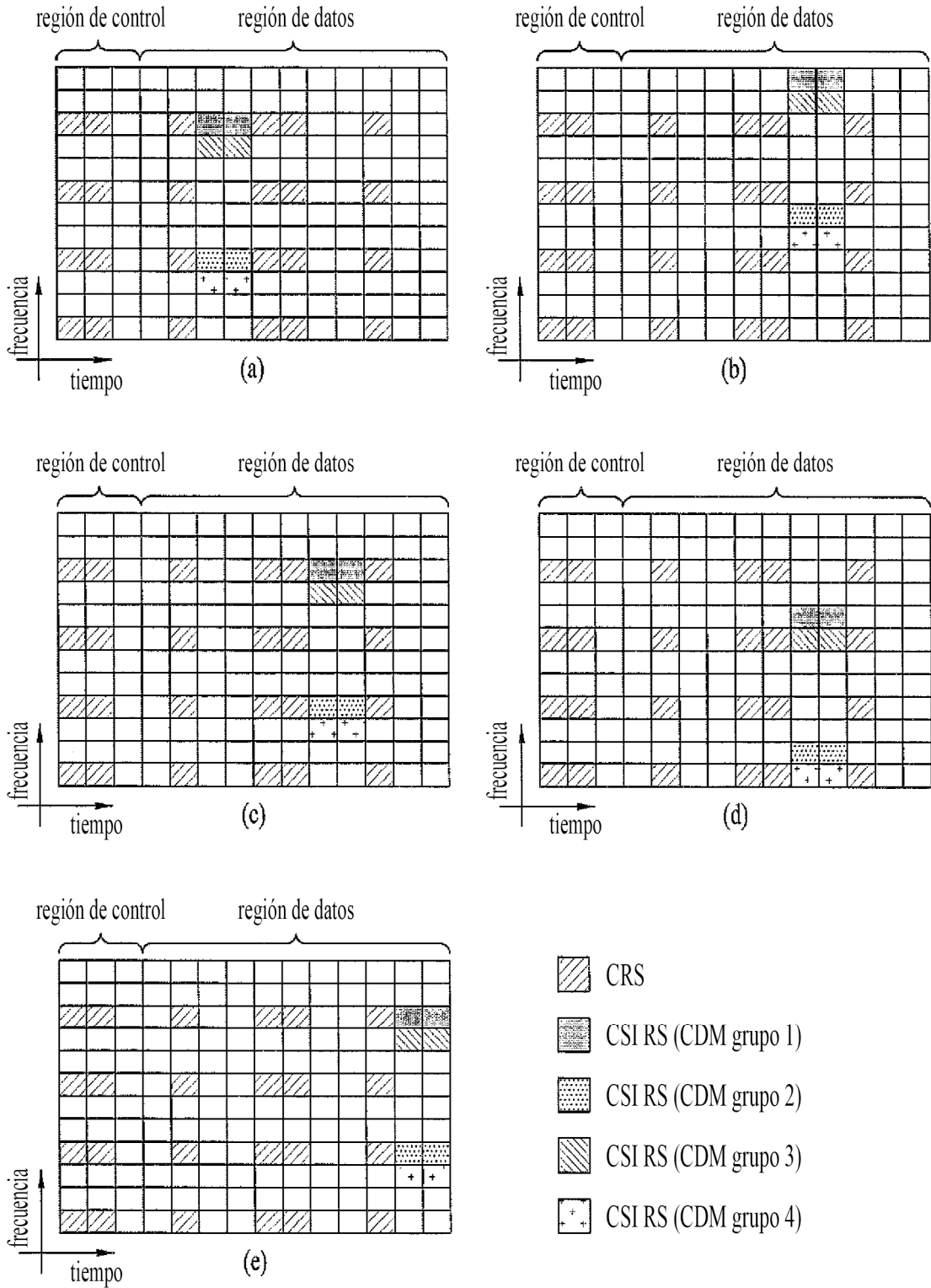
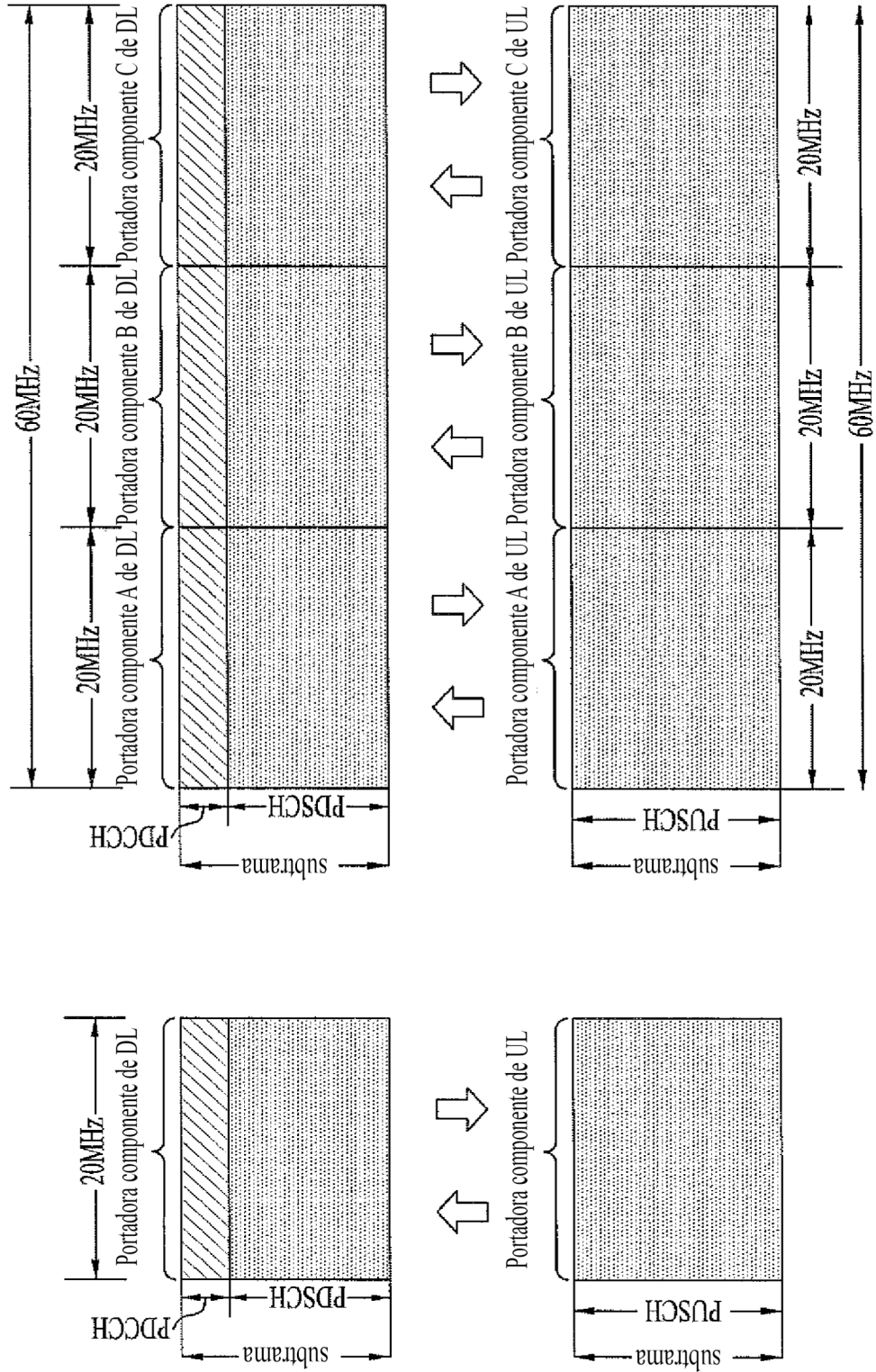


FIG. 8



(a) CC única

(b) Múltiples CC

FIG. 9

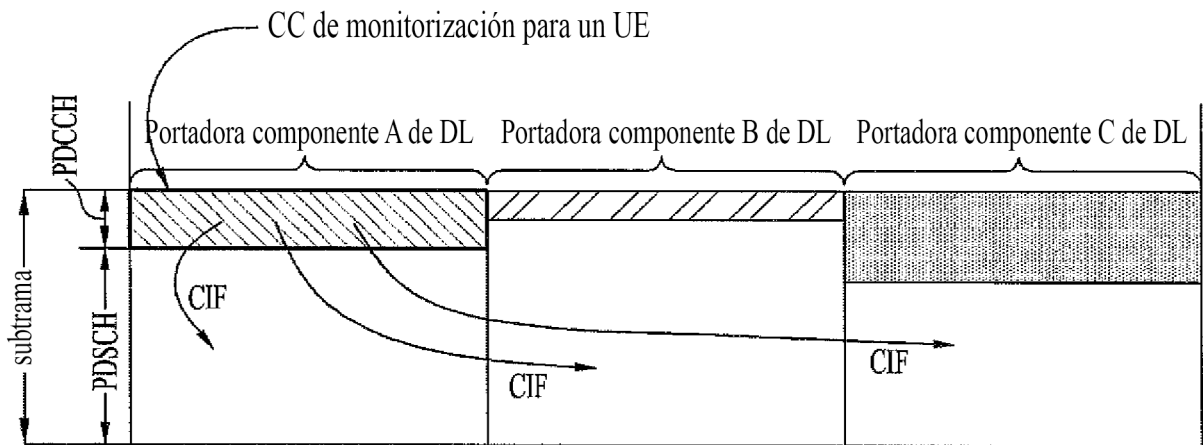


FIG. 10

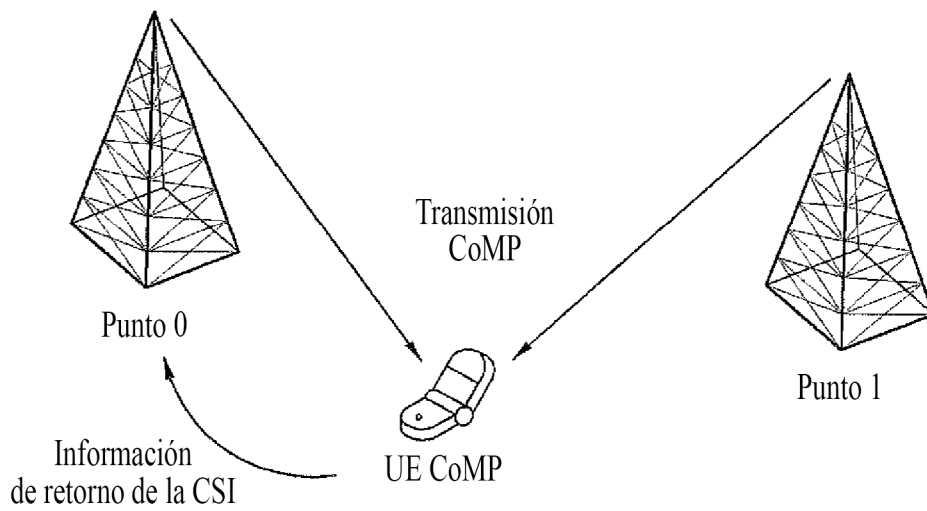


FIG. 11

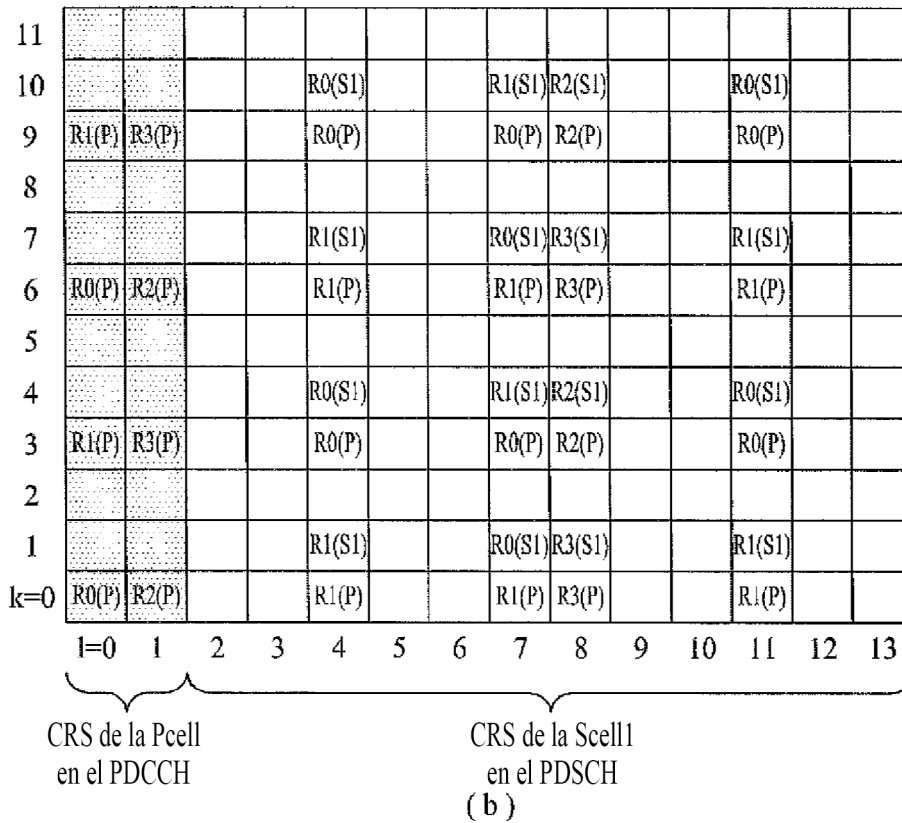
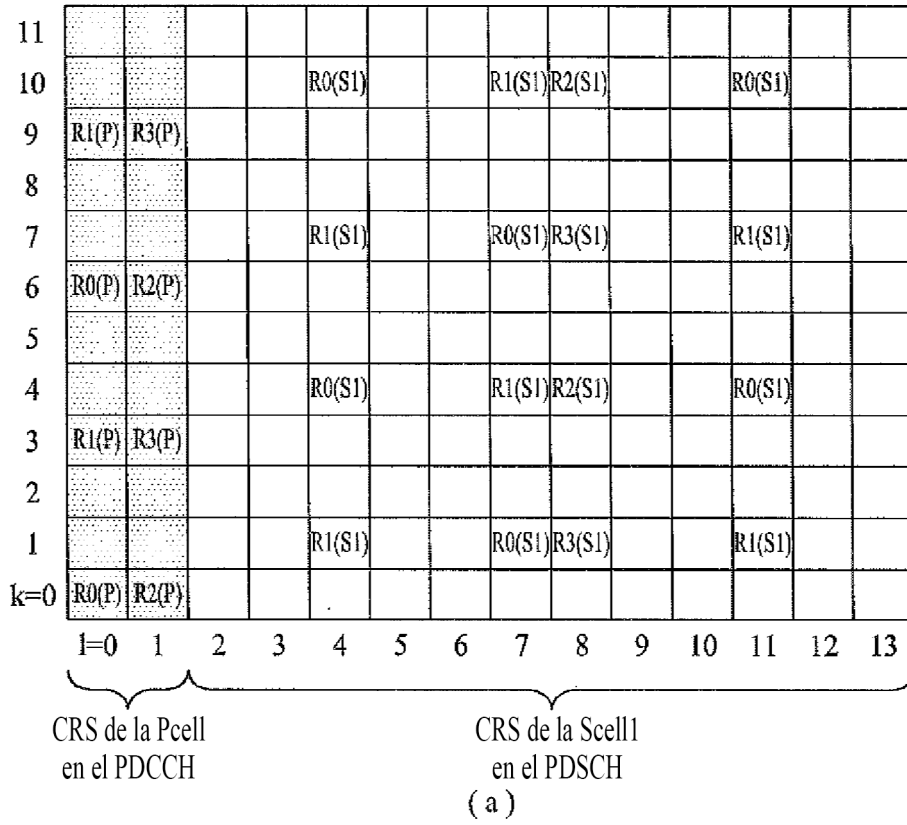


FIG. 12

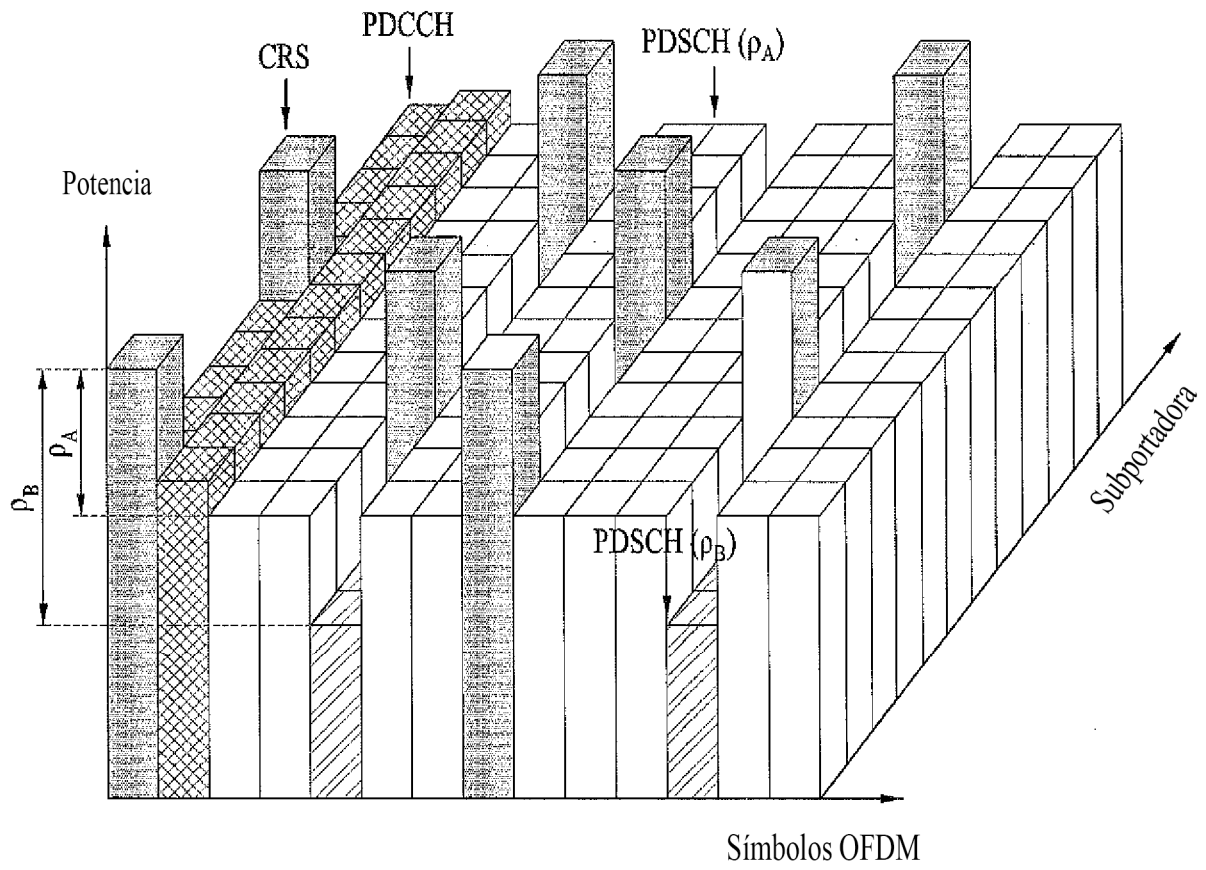


FIG. 13

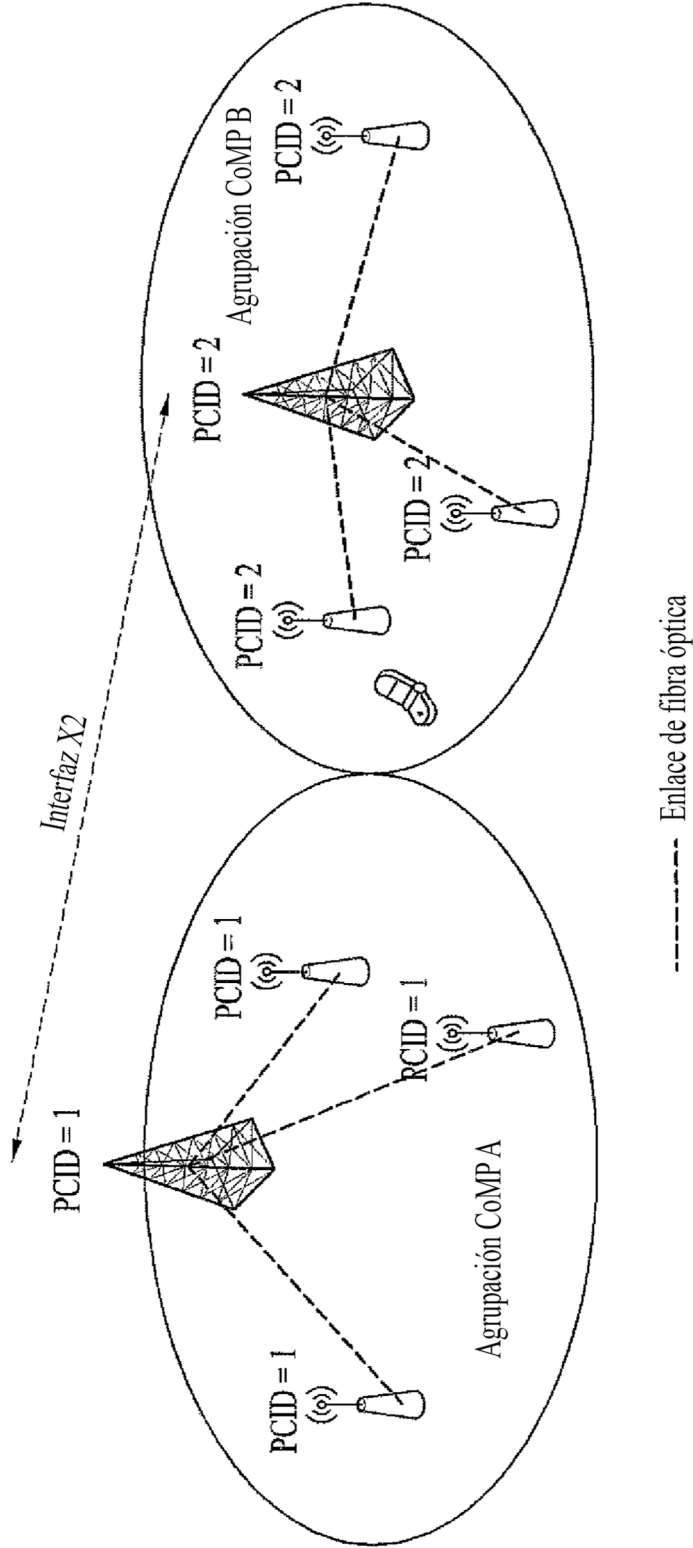


FIG. 14

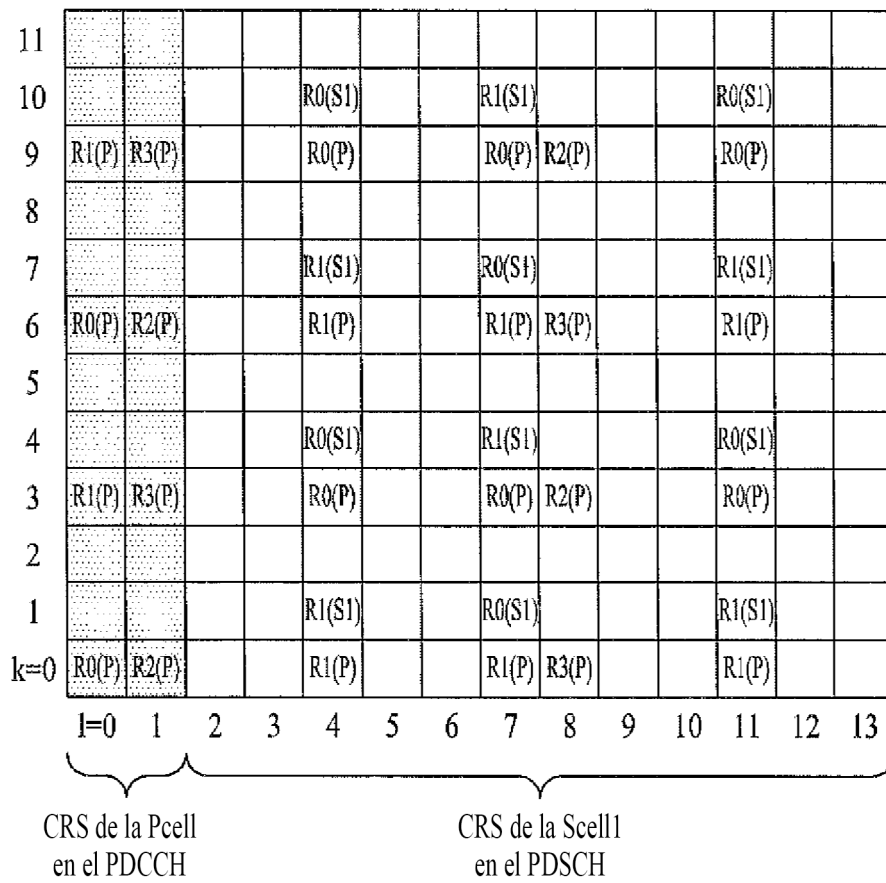


FIG. 15

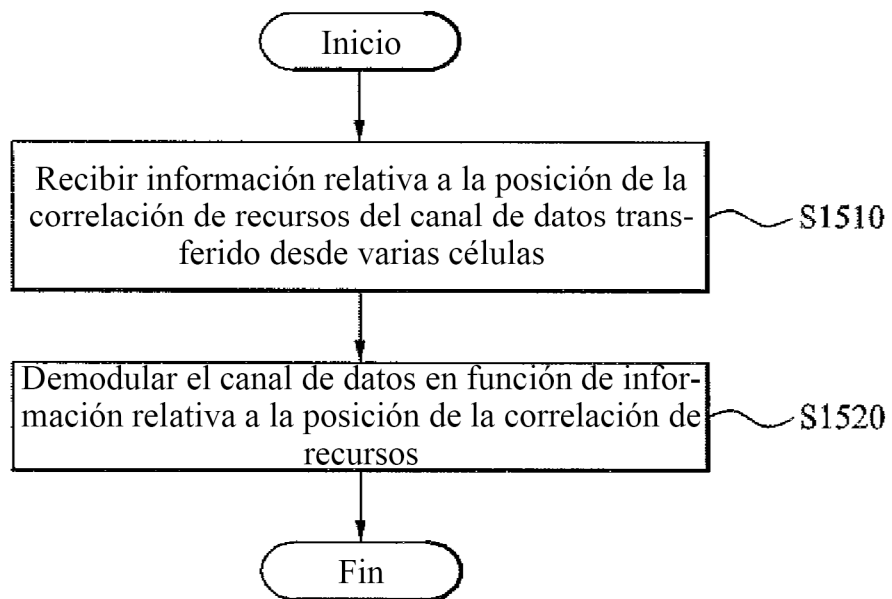


FIG. 16

