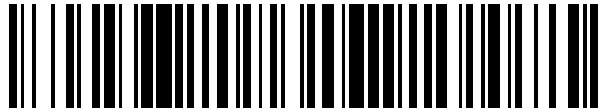


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 128**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/10** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2011 E 11812685 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2600547**

54 Título: **Realimentación aperiódica de información de estado de canal en un sistema de acceso inalámbrico que soporta agregación de múltiples portadoras**

30 Prioridad:

**24.11.2010 US 416740 P**  
**05.11.2010 US 410363 P**  
**27.10.2010 US 407433 P**  
**28.07.2010 US 368640 P**  
**26.07.2010 US 367863 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.05.2016**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)**  
**20, Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu**  
**Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, SOYEON;**  
**CHUNG, JAEHOON;**  
**HAN, SEUNGHEE y**  
**NOH, MINSEOK**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 571 128 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

Realimentación aperiódica de información de estado de canal en un sistema de acceso inalámbrico que soporta agregación de múltiples portadoras.

5

### Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema de acceso inalámbrico que soporta agregación de múltiples portadoras, y más particularmente, a métodos y aparatos para realimentar de forma aperiódica información sobre el estado de canales.

10

### Antecedentes de la técnica

Se han desplegado ampliamente sistemas de comunicación inalámbrica para proporcionar diversos tipos de servicios de comunicación, tales como servicios de voz o datos. En general, un sistema de comunicación inalámbrica es un sistema de acceso múltiple con capacidad de soportar comunicación con múltiples usuarios al compartir recursos del sistema disponibles (ancho de banda, potencia de transmisión, etcétera). Los sistemas de acceso múltiple incluyen, por ejemplo, un sistema de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), un sistema de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), un sistema de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), un sistema de Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA) y un sistema de Acceso Múltiple por División de Frecuencia con Portadora Única (SC-FDMA).

15

20

El documento WO 2011/134174 A1, técnica anterior de acuerdo con el Artículo 54(3) EPC, puede dar a conocer portadoras componentes de enlace descendente DL-CCs de un usuario que están divididas en grupos. Mediante señalización (por ejemplo 1 bit) se dispara un informe aperiódico de CQI/PMI. Hay un patrón que establece una correspondencia del disparo señalizado con una DL-CC particular dentro de un grupo de DL-CCs que están configuradas para un equipo de usuario UE, y se determina que esa DL-CC particular de la cual se ha establecido una correspondencia es el objeto del informe aperiódico.

25

El documento EP 2555577 A1, técnica anterior de acuerdo con el Artículo 54(3) EPC, puede dar a conocer un método y un sistema para realimentación no periódica en un escenario de agregación de portadoras. El método comprende: enviar, por parte de una estación base, una señalización de disparo no periódica a un Equipo de Usuario (UE); recibir, por parte del UE, la señalización de disparo no periódica, y determinar una Portadora Componente de Enlace Descendente (CC de DL) que requiere realimentación de acuerdo con la señalización de disparo no periódica; activar, por parte del UE, una realimentación no periódica de la CC de DL determinada.

30

35

El documento 3GPP R1-103694, 22-06-2010, describe varias cuestiones en relación con la transmisión de UCI para DL CA. En particular, se propone que, como base de partida, una solicitud de CQI aperiódica de 1 bit se refiera a una CC de DL, y que la CSI-CC se puede indicar mediante un enlace de SIB2.

40

El documento WO 2010/013963 A2 da a conocer un método y un aparato de transmisión de información de control en un sistema de comunicación inalámbrica. El método incluye transmitir primera información de control y segunda información de control a través de una portadora componente de enlace ascendente (CC de UL). La primera información de control es para una primera portadora componente de enlace descendente (CC de DL), y la segunda información de control es para una segunda CC de DL.

45

El documento 3GPP TS 36.213, V9.2.0, 10-06-2010, especifica y establece las características de los procedimientos de capas físicas en los modos FDD y TDD del E-UTRA.

50

### Descripción detallada de la invención

#### Problemas técnicos

Un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE) Versión 8 (en lo sucesivo en la presente, sistema LTE) del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP) usa un esquema de Modulación Multi-Portadora (MCM) en el cual una Portadora Componente (CC) se divide en múltiples anchos de banda. No obstante, un sistema de LTE Avanzada del 3GPP (en lo sucesivo en la presente, sistema LTE-A) puede usar un esquema de Agregación de Portadoras (CA) en el cual se agregan una o más CCs con el fin de prestar soporte a un ancho de banda del sistema más amplio que el ancho de banda del sistema LTE.

55

60

Concretamente, puesto que el sistema LTE no configura una pluralidad de CCs de enlace descendente (DL) y/o CCs de enlace ascendente (UL), si se solicita que un Equipo de Usuario (UE) lleve a cabo una realimentación, no se produce ninguna ambigüedad en relación con para qué CC se va a realizar la realimentación. En el sistema LTE-A, sin embargo, puesto que al UE se le puede asignar una pluralidad de CCs en una situación de CA en la cual se agrega una pluralidad de CCs de DL/UL, no existe seguridad en relación con para qué CC o célula de servicio se va a llevar a cabo la realimentación tras producirse una solicitud de realimentación aperiódica.

65

Un objetivo de la presente invención ideado para resolver el problema antes descrito es proporcionar un método de realimentación eficiente.

5 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un método para designar de manera implícita o explícita una CC de DL o una célula de servicio para la cual se va a llevar a cabo la realimentación, cuando se realimenta de manera aperiódica información de estado del canal.

10 Todavía otro objetivo de la presente invención es proporcionar una definición de un comportamiento del UE en relación con para qué CC de DL debería comunicar información de realimentación un UE a un eNB en un entorno de CA en el cual puede haber presente una pluralidad de CCs de DL.

15 Aquellos expertos en la materia apreciarán que los objetivos técnicos que se pueden alcanzar a través de la presente invención no se limitan a lo que se ha descrito en particular anteriormente en la presente, y a partir de la siguiente descripción detallada se entenderán más claramente otros objetivos técnicos de la presente invención.

### Soluciones técnicas

20 La presente invención da a conocer varios métodos y aparatos para realimentar aperiódicamente información del estado de canales en un sistema de acceso inalámbrico que soporta tecnología de CA.

25 En un aspecto de la presente invención, un método para transmitir aperiódicamente información de estado de canales CSI de realimentación en un sistema de acceso inalámbrico que soporta agregación de múltiples portadoras incluye: recibir, por parte de un equipo de usuario UE, una señal de canal físico de control de enlace descendente PDCCH que incluye un campo de indicación de portadora y un campo de solicitud de CSI, indicando el campo de solicitud de CSI que se activa una realimentación de CSI aperiódica para dos o más células; recibir, por parte del UE, una señal de control de recursos de radiocomunicaciones RRC que incluye información que indica las dos o más células para las cuales se activa la realimentación de CSI aperiódica; y transmitir, por parte del UE, una señal de canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH que incluye la realimentación de CSI aperiódica para las dos o más células indicadas por la información. La señal de PUSCH se transmite por medio de una célula de enlace ascendente indicada por el campo de indicación de portadora.

35 En otro aspecto de la presente invención, un método para recibir aperiódicamente información de estado de canales CSI de realimentación en un sistema de acceso inalámbrico que soporta agregación de múltiples portadoras incluye: transmitir, por parte de una estación base BS, una señal de canal físico de control de enlace descendente PDCCH que incluye un campo de indicación de portadora y un campo de solicitud de CSI, indicando el campo de solicitud de CSI que se activa una realimentación de CSI aperiódica para dos o más células; transmitir, por parte de la BS, una señal de control de recursos de radiocomunicaciones RRC que incluye información que indica las dos o más células para las cuales se activa la realimentación de CSI aperiódica; y recibir, por parte de la BS, una señal de canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH que incluye la realimentación de CSI aperiódica para las dos o más células indicadas por la información. La señal de PUSCH se transmite por medio de una célula de enlace ascendente indicada por el campo de indicación de portadora.

45 En otro aspecto de la presente invención, un aparato para transmitir aperiódicamente información de estado de canales CSI de realimentación en un sistema de acceso inalámbrico que soporta agregación de múltiples portadoras incluye: un módulo de transmisión; un módulo de recepción; y un procesador configurado para soportar la transmisión de realimentación de CSI aperiódica. El procesador está configurado para controlar el módulo de recepción con el fin de recibir una señal de canal físico de control de enlace descendente PDCCH que incluye un campo de indicación de portadora y un campo de solicitud de CSI, indicando el campo de solicitud de CSI que se activa una realimentación de CSI aperiódica para dos o más células, y recibir una señal de control de recursos de radiocomunicaciones RRC que incluye información que indica las dos o más células para las cuales se activa la realimentación de CSI aperiódica. El procesador está configurado para controlar el módulo de transmisión con el fin de transmitir una señal de canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH que incluye la realimentación de CSI aperiódica para las dos o más células indicadas por la información. La señal de PUSCH se transmite por medio de una célula de enlace ascendente indicada por el campo de indicación de portadora.

60 En otro aspecto de la presente invención, un aparato para recibir de forma aperiódica información de estado de canales CSI de realimentación en un sistema de acceso inalámbrico que soporta agregación de múltiples portadoras incluye: un módulo de transmisión; un módulo de recepción; y un procesador configurado para soportar la recepción de realimentación de CSI aperiódica. El procesador está configurado para controlar el módulo de transmisión con el fin de transmitir una señal de canal físico de control de enlace descendente PDCCH que incluye un campo de indicación de portadora y un campo de solicitud de CSI, indicando el campo de solicitud de CSI que se activa una realimentación de CSI aperiódica para dos o más células, y transmitir una señal de control de recursos de radiocomunicaciones RRC que incluye información que indica las dos o más células para las cuales se activa la realimentación de CSI aperiódica. El procesador está configurado además para controlar el módulo de recepción con el fin de recibir una señal de canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH que incluye la realimentación de

CSI aperiódica para las dos o más células indicadas por la información. La señal de PUSCH se transmite por medio de una célula de enlace ascendente indicada por el campo de indicación de portadora.

En las reivindicaciones dependientes se enumeran diversas mejoras.

Los aspectos anteriores de la presente invención son meramente algunas partes de las formas de realización ejemplificativas de la presente invención, y otras formas de realización en las cuales se incorporan las características técnicas de la presente invención pueden ser deducidas y entendidas por aquellos expertos en la materia, a partir de la descripción detallada de la presente invención que se proporciona a continuación.

### **Efectos ventajosos**

Las formas de realización de la presente invención tienen los siguientes efectos.

El primer lugar, un UE puede realimentar de manera eficiente información de estado de canales a un eNB.

En segundo lugar, cuando un UE realimenta de forma aperiódica información de estado de canales, un eNB designa de manera explícita o implícita una CC de DL o una célula de servicio para la cual se lleva a cabo la realimentación, y así el UE puede discernir con certeza para qué CC de DL o célula de servicio se va a llevar a cabo una medición de calidad del canal.

Aquellos versados en la materia apreciarán que los efectos que se pueden alcanzar a través de la presente invención no se limitan a lo que se ha descrito particularmente con anterioridad en el presente documento, y otras ventajas de la presente invención se entenderán más claramente a partir de la siguiente descripción detallada.

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

La figura 1 es un diagrama que ilustra una estructura de trama de radiocomunicaciones que se puede utilizar en formas de realización de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama que ilustra una cuadrícula de recursos para una ranura de DL que se puede utilizar en formas de realización de la presente invención;

la figura 3 es un diagrama que ilustra una estructura de subtrama de DL que se puede utilizar en formas de realización de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama que ilustra una estructura de subtrama de UL que se puede utilizar en formas de realización de la presente invención;

la figura 5 es un diagrama que explica un método de transmisión y recepción de señales basado en Radio Frecuencia (RF) multibanda, utilizado en un sistema LTE;

la figura 6 ilustra un método ejemplificativo para gestionar una pluralidad de portadoras en una pluralidad de capas de MAC en un sistema LTE;

la figura 7 ilustra un método ejemplificativo para gestionar una o más portadoras en una única capa de MAC en un sistema LTE;

la figura 8 es un diagrama que ilustra un método ejemplificativo de informes de CQI utilizado en un sistema LTE;

la figura 9 es un diagrama que ilustra un método ejemplificativo de transmisión de realimentación que utiliza un CIF de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

la figura 10 es un diagrama que ilustra un método de realimentación aperiódica de CSI de acuerdo con el número de CCs de DL (o células de servicio) para las cuales se lleva a cabo la realimentación en un entorno de CA según una forma de realización de la presente invención;

la figura 11 es un diagrama que ilustra un método de informes de CSI aperiódicos en un entorno de CA de acuerdo con una forma de realización de la presente invención; y

la figura 12 es un diagrama que ilustra un UE y un eNB en los cuales se pueden llevar a cabo las formas de realización de la presente invención descritas en referencia a la figura 1 a figura 11, de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

**Modo óptimo para poner en práctica la invención**

Las formas de realización de la presente invención dan a conocer varios métodos para transmitir y recibir una señal de canal de UL basada en contienda y también aparatos que soportan dichos métodos.

5 Las formas de realización de la presente invención que se describen posteriormente son combinaciones de elementos y características de la presente invención en una forma predeterminada. Los elementos o características se consideran selectivos a no ser que se mencione lo contrario. Cada elemento o característica se puede poner en práctica sin combinarse con otros elementos y características. Además, una forma de realización de la presente  
10 invención se puede construir combinando partes de los elementos y/o características. El orden de las operaciones que se describen en formas de realización de la presente invención se puede cambiar. Algunas construcciones de cualquiera de las formas de realización se pueden incluir en otra forma de realización y se pueden sustituir con construcciones o características correspondientes de otra forma de realización.

15 En la descripción de los dibujos adjuntos, se omitirán procedimientos o etapas cuando ello pueda complicar la materia objeto de la presente invención. Adicionalmente, tampoco se describirán procedimientos o etapas que puedan ser comprendidos por aquellos versados en la materia.

20 En las formas de realización de la presente invención, se ofrece una descripción de la transmisión y recepción de datos entre una BS y un terminal. En este caso, BS se refiere a un nodo terminal de una red, que se comunica directamente con el terminal. En algunos casos, una operación específica descrita como llevada a cabo por la BS puede ser ejecutada por un nodo superior de la BS.

25 Concretamente, resulta evidente que, en una red compuesta por una pluralidad de nodos de red incluyendo una BS, diversas operaciones llevadas a cabo para la comunicación con un terminal pueden ser ejecutadas por la BS, o por nodos de red diferentes a la BS. El término "BS" se puede sustituir con términos tales como estación fija, Nodo B, Nodo B evolucionado (eNB), Estación Base Avanzada (ABS), punto de acceso, etcétera.

30 El término "terminal", se puede sustituir con términos tales como Equipo de Usuario (UE), Estación Móvil (MS), Estación de Abonado (SS), Estación de Abonado Móvil (MSS), terminal móvil, Estación Móvil Avanzada (AMS).

35 Un transmisor es un nodo fijo y/o móvil que proporciona un servicio de datos o un servicio de voz, y un receptor es un nodo fijo y/o móvil que recibe un servicio de datos o un servicio de voz. Por lo tanto, en el UL, una MS puede actuar como transmisor y una BS puede actuar como receptor. De manera similar, en el DL, la MS puede actuar como receptor y la BS puede actuar como transmisor.

40 Las formas de realización de la presente invención se pueden apoyar con documentos de normas que se dan a conocer en al menos uno de los sistemas de acceso inalámbrico incluyendo un sistema 802.xx del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), un sistema del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP), un sistema LTE del 3GPP, y un sistema del 3GPP2. Especialmente, las formas de realización de la presente invención se pueden apoyar con los documentos 3GPP TS 36.211, 3GPP TS 36.212, 3GPP TS 36.213 y 3GPP TS 36.321. Es decir, las etapas o partes evidentes que no se describen en las formas de realización de la presente invención se pueden explicar en referencia a los documentos anteriores. Adicionalmente, para la descripción de todos los términos que se usan en la presente, se puede hacer referencia a los anteriores documentos de normas.

45 A continuación se hará referencia de manera detallada a las formas de realización ejemplificativas de la presente invención en combinación con los dibujos adjuntos. La descripción detallada, la cual se ofrecerá seguidamente en referencia a los dibujos adjuntos, está destinada a explicar formas de realización ejemplificativas de la presente invención, más que a mostrar las únicas formas de realización que se pueden implementar de acuerdo con la invención.

50 Además, los términos específicos utilizados en las formas de realización de la presente invención se proporcionan para ayudar a entender la misma y dichos términos se pueden cambiar sin desviarse con respecto al espíritu de la presente invención.

55 La siguiente tecnología se puede utilizar para una variedad de sistemas de acceso de radiocomunicaciones, por ejemplo, sistemas de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA), y Acceso Múltiple por División de Frecuencia con una Única Portadora (SC-FDMA).

60 El CDMA se puede materializar a través de una tecnología de radiocomunicaciones, tal como el Acceso Terrestre Universal de Radiocomunicaciones (UTRA) o el CDMA2000. El TDMA se puede materializar a través de una tecnología de radiocomunicaciones, tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM)/el Servicio General de Radiocomunicaciones por Paquetes (GPRS)/Velocidades de Datos Mejoradas para Evolución del GSM (EDGE). El OFDMA se puede materializar a través de una tecnología de radiocomunicaciones tal como IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMax), IEEE 802-20, y UTRA Evolucionado (E-UTRA).

El UTRA es una parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP es una parte del UMTS Evolucionado (E-UMTS) que utiliza el E-UTRA y usa el OFDM en el DL y el SC-FDMA en el UL. Un sistema LTE Avanzada (LTE-A) es una versión evolucionada de un sistema LTE del 3GPP. Para clarificar la descripción de características técnicas de la presente invención, aunque se describe principalmente el LTE-A/LTE del 3GPP, el espíritu técnico de la presente invención se puede aplicar a sistemas IEEE 802.16 e/m.

### 1. Estructura básica del sistema LTE-A/LTE del 3GPP

La figura 1 es un diagrama que ilustra una estructura de trama de radiocomunicaciones que se puede utilizar en formas de realización de la presente invención.

Una trama de radiocomunicaciones incluye 10 subtramas y cada subtrama incluye dos ranuras. El tiempo para transmitir una subtrama se define como Intervalo de Tiempo de Transmisión (TTI). Una subtrama tiene una longitud de 1 ms y una ranura tiene una longitud de 0,5 ms.

Una ranura incluye una pluralidad de símbolos de Multiplexado por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM) en el dominio del tiempo y una pluralidad de Bloques de Recursos (RBs) en el dominio de la frecuencia. El símbolo de OFDM representa un periodo de símbolo en un sistema LTE del 3GPP que utiliza un esquema de Acceso de Multiplexado por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA) en el DL. Es decir, al símbolo de OFDM se le puede denominar periodo de símbolo o símbolo de SC-FDMA de acuerdo con un esquema de acceso múltiple. Un RB es una unidad de asignación de recursos e incluye una pluralidad de subportadoras consecutivas por ranura.

La estructura de trama de radiocomunicaciones mostrada en la figura 1 es puramente ejemplificativa y se pueden realizar diversas modificaciones en la serie de subtramas incluidas en una trama de radiocomunicaciones, la serie de ranuras incluidas en una subtrama, y la serie de símbolos de OFDM incluidos en una ranura.

La figura 2 es un diagrama que ilustra una cuadrícula de recursos para una ranura de DL que se puede utilizar en formas de realización de la presente invención.

Una ranura de DL incluye una pluralidad de símbolos de OFDM en el dominio del tiempo. En el ejemplo ilustrado de la figura 2, una ranura de DL incluye 7 símbolos de OFDM y un RB incluye 12 subportadoras en el dominio de la frecuencia.

A cada elemento en una cuadrícula de recursos se le hace referencia como Elemento de Recurso (RE). Un RB incluye 12x7 REs. El número de RBs incluidos en una ranura de DL,  $N^{DL}$ , depende del ancho de banda de transmisión de DL configurado en una célula.

La figura 3 es un diagrama que ilustra una estructura de subtrama de DL que se puede utilizar en formas de realización de la presente invención.

Una subtrama incluye dos ranuras en el dominio del tiempo. Un máximo de 3 símbolos de OFDM en la parte anterior de la primera ranura en una subtrama se corresponde con una región de control a la cual se asignan canales de control y los restantes símbolos de OFDM se corresponden con una región de datos a la cual se asigna un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH).

Los canales de control de DL utilizados en un sistema LTE del 3GPP incluyen un Canal Físico de Indicador de Formato de Control (PCFICH), un Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH), y un Canal Físico de Indicador de ARQ Híbrida (PHICH). Una señal de PCFICH transmitida sobre el primer símbolo de OFDM de una subtrama transporta información sobre el número de símbolos de OFDM (es decir, la magnitud de la región de control) utilizados para la transmisión de señales de canal de control en la subtrama. El PHICH transporta una señal de Acuse de Recibo/Acuse de Recibo Negativo (ACK/NACK) para una Solicitud Automática Híbrida de Repetición (HARQ) de UL. En otras palabras, la señal de ACK/NACK para datos de UL transmitidos por un UE se transmite a través del PHICH.

A la información de control de DL transmitida a través del PDCCH se le hace referencia como Información de Control de Enlace Descendente (DCI). La DCI incluye información de asignación de recursos para un UE o un grupo de UEs e incluye otra información de control. Por ejemplo, la DCI puede incluir información de asignación de recursos de UL, información de asignación de recursos de DL, una orden de control de potencia de transmisión de UL, etcétera.

El PDCCH puede transportar una información de formato de transmisión y de asignación de recursos para un Canal Compartido de Enlace Descendente (DL-SCH), una información de formato de transmisión y de asignación de recursos para un Canal Compartido de Enlace Ascendente (UL-SCH), información de búsqueda sobre un Canal de Búsqueda (PCH), información de sistema sobre el DL-SCH, información de asignación de recursos para un mensaje de control de capa superior, tal como una respuesta de acceso aleatorio transmitida sobre el PDSCH, una orden de

control de potencia de transmisión fijada para UEs individuales en un grupo de UEs, una orden de control de potencia de transmisión, información sobre la disparo de un Protocolo de Voz por Internet (VoIP), y similares.

5 En una región de control se puede transmitir una pluralidad de PDCCHs. Un UE puede monitorizar una pluralidad de PDCCHs. El PDCCH se transmite sobre uno o más Elementos de Canal de Control (CCEs) consecutivos. Un CCE es una unidad de asignación lógica utilizada para proporcionar al PDCCH una velocidad de codificación basándose en un estado del canal de radiocomunicaciones. El CCE se corresponde con una pluralidad de Grupos de Elementos de Recursos (REGs). El formato del PDCCH y el número de bits disponibles del PDCCH se determinan de acuerdo con la correlación entre una velocidad de código proporcionada en el CCE y el número de CCEs. Un eNB determina el formato del PDCCH de acuerdo con la DCI a transmitir a un UE y adjunta una Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC) a información de control.

15 La CRC se enmascara junto con un Identificador Temporal de Red de Radiocomunicaciones (RNTI) de acuerdo con el método de uso o el propietario del PDCCH. Si el PDCCH está dedicado a un UE específico, un identificador del UE (por ejemplo, RNTI de célula (C-RNTI)) se enmascara en la CRC. Si el PDCCH está dedicado a un mensaje de búsqueda, en la CRC se enmascara un identificador de búsqueda (por ejemplo, RNTI de búsqueda (P-RNTI)). Si el PDCCH está destinado a información del sistema (especialmente, un bloque de información de sistema), en la CRC se pueden enmascarar un identificador de información del sistema y un RNTI de información del sistema (S-RNTI). En la CRC se puede enmascarar un RNTI de Acceso Aleatorio (RA-RNTI) con el fin de indicar una respuesta de acceso aleatorio a la recepción de un preámbulo de acceso aleatorio de un UE.

25 En un entorno de CA, se puede transmitir un PDCCH a través de una o más CCs y el mismo puede incluir información de asignación de recursos para una o más CCs. Por ejemplo, aunque el PDCCH se transmita a través de una CC, el PDCCH puede incluir información de asignación de recursos para uno o más PDSCHs y PUSCHs.

La figura 4 es un diagrama que ilustra una estructura de subtrama de UL que se puede utilizar en formas de realización de la presente invención.

30 En referencia a la figura 4, una subtrama de UL incluye diversas ranuras (por ejemplo, dos). Cada ranura puede incluir un número diferente de símbolos de SC-FDMA de acuerdo con la longitud del Prefijo Cíclico (CP). La subtrama de UL se divide en una región de datos y una región de control en el dominio de la frecuencia. La región de datos incluye un Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH) y se utiliza para transmitir señales de datos incluyendo información de voz. La región de control incluye un PUCCH y se utiliza para transmitir Información de Control de Enlace Ascendente (DCI). El PUCCH incluye un par de RB situados en ambos extremos de la región de datos en el dominio de la frecuencia y se realizan saltos del mismo utilizando la ranura como delimitador.

40 En un sistema LTE, un UE no transmite simultáneamente una señal de PUCCH y una señal de PUSCH con el fin de mantener la propiedad de una sola portadora. Sin embargo, en un sistema LTE-A, la señal de PUCCH y la señal de PUSCH se pueden transmitir simultáneamente en la misma subtrama de acuerdo con el modo de transmisión del UE y la señal de PUCCH se puede acarrear sobre la señal de PUSCH durante la transmisión.

45 En un par de RB en una subtrama se asigna un PUCCH para un UE y los RBs pertenecientes al par de RB ocupan diferentes subportadoras en dos ranuras respectivas. Así, según un delimitador de ranura se efectúan saltos en frecuencia del par de RB asignado al PUCCH.

El PUCCH se puede usar para transmitir la siguiente información de control.

- 50 - Solicitud de Planificación (SR): la SR se utiliza para solicitar recursos de UL-SCH y se transmite usando un esquema de Modulación On-Off (OOK).
- 55 - ACK/NACK de HARQ: el ACK/NACK de HARQ es una señal de respuesta a un PDCCH que indica un paquete de datos de DL o una liberación de Planificación Semi-Persistente (SPS) en un PDSCH. El ACK/NACK de HARQ indica si se ha recibido o no satisfactoriamente el PDCCH que indica el paquete de datos de DL o la liberación de SPS. Como respuesta a una única palabra de código de DL se transmite un ACK/NACK de 1 bit y como respuesta a dos palabras de código de DL se transmite un ACK/NACK de 2 bits. En el caso del TDD, se recopilan respuestas de ACK/NACK a una pluralidad de subtramas de DL y las mismas se transmiten sobre un PUCCH por agrupamiento o multiplexado.
- 60 - Indicador de Calidad de Canal (CQI) o Información de Estado de Canal (CSI): el CQI o la CSI es información de realimentación para un canal de DL. La información de realimentación asociada a Múltiples Entradas Múltiples Salidas (MIMO) incluye un Indicador de Rango (RI) y un Indicador de Matriz de Precodificación (PMI). Se utilizan 20 bits por cada subtrama. En las formas de realización de la presente invención, la CSI se puede interpretar de manera que incluye la totalidad del CQI, el RI, y el PMI.

65 La cantidad de UCI que se puede transmitir en una subtrama por parte de un UE depende del número de símbolos de SC-FDMA disponibles para la transmisión de la UCI. Los símbolos de SC-FDMA disponibles para la transmisión

de la UCI indican los símbolos de SC-FDMA restantes que no sean símbolos de SC-FDMA que se utilizan para la transmisión de señales de referencia en una subtrama. En el caso de una subtrama en la cual se configura una Señal de Referencia de Sondeo (SRS), se excluye también el último símbolo de SC-FDMA de la subtrama. La señal de referencia se utiliza para la detección coherente de un PUCCH. El PUCCH soporta 7 formatos de acuerdo con la información transmitida.

La tabla 1 muestra la relación de correspondencias entre el PUCCH y la UCI para su uso en el LTE.

[Tabla 1]

Formato de PUCCH	UCI
Formato 1	Solicitud de planificación (SR)
Formato 1a	ACK/NACK de HARQ de 1 bit con/sin SR
Formato 1b	ACK/NACK de HARQ de 2 bits con/sin SR
Formato 2	CQI (20 bits codificados)
Formato 2	CQI y ACK/NACK de ARQ de 1 ó 2 bits para CP extendido
Formato 2a	CQI y ACK/NACK de HARQ de 1 bit
Formato 2b	CQI y ACK/NACK de HARQ de 2 bits

## 2. Entorno de agregación de múltiples portadoras

### (1) Visión general

Un entorno de comunicaciones considerado en las formas de realización de la presente invención incluye todos los entornos que soportan agregación de múltiples portadoras. Es decir, un sistema de múltiples portadoras o un sistema de agregación de portadoras utilizado en la presente invención se refiere a un sistema que configura un ancho de banda objetivo agregando más de una portadora que tiene un ancho de banda más estrecho que el ancho de banda objetivo con el fin de prestar soporte a una banda ancha.

En la presente invención, las múltiples portadoras indican agregación de CCs (o CA). En este caso, CA se refiere no solamente a la agregación de portadoras contiguas sino también a la agregación de portadoras no contiguas. La agregación de múltiples portadoras se utiliza de forma intercambiable con el término CA o agregación de ancho de banda.

En un sistema LTE-A, la finalidad de la agregación de múltiples portadoras (es decir, CA) en la cual se agregan dos o más CCs es prestar soporte hasta a un ancho de banda de 100 MHz. Cuando se agrega más de una portadora que tiene un ancho de banda más estrecho que el ancho de banda objetivo, el ancho de banda de cada portadora agregada se puede limitar a un ancho de banda utilizado en un sistema heredado con el fin de mantener la retrocompatibilidad con un sistema de IMT heredado.

Por ejemplo, un sistema heredado LTE del 3GPP puede prestar soporte a anchos de banda de {1,4; 3; 5; 10; 15; 20} MHz, y un sistema LTE-A del 3GPP puede prestar soporte a un ancho de banda mayor de 20 MHz, utilizando únicamente los anteriores anchos de banda soportados en el sistema LTE. Un sistema de múltiples portadoras utilizado en la presente invención puede soportar la CA definiendo un ancho de banda nuevo con independencia de los anchos de banda utilizados en el sistema heredado.

La figura 5 es un diagrama que explica un método de transmisión y recepción de señales basado en Radio Frecuencia (RF), multibanda, utilizado en un sistema LTE.

En la figura 5(a), una capa de Control de Acceso al Medio (MAC) de un transmisor y un receptor puede gestionar una pluralidad de portadoras con el fin de usar de manera eficiente múltiples portadoras. Para transmitir y recibir de manera eficaz múltiples portadoras, se supone que tanto el transmisor como el receptor tienen la capacidad de transmitir y recibir las múltiples portadoras. Las Portadoras de Frecuencia (FCs) gestionadas por una capa de MAC son flexibles en términos de gestión de recursos ya que no es necesario que sean contiguas. Es decir, es posible configurar tanto una agregación de portadoras contiguas como una agregación de portadoras no contiguas.

En la figura 5(a) y la figura 5(b), PHY0, PHY1, ..., PHY n-2, y PHY n-1 indican múltiples bandas de acuerdo con esta tecnología y cada banda puede tener un tamaño de Asignación de Frecuencia (FA) asignado para un servicio específico de acuerdo con una política de frecuencias predeterminada. Por ejemplo, PHY0 (portadora de RF 0) puede tener un tamaño de FA asignado para una emisión de radio FM general, y PHY1 (portadora de RF 1) puede tener un tamaño de FA asignado para la comunicación de telefonía móvil.

Para transmitir señales a través de múltiples bandas tal como se ilustra en la figura 5(a) y para recibir señales a través de múltiples bandas tal como se ilustra en la figura 5(b), es necesario que cada uno de entre el transmisor y el



receptor incluya un módulo de RF para transmitir y recibir señales a través de múltiples bandas. En la figura 5, se determina un método de configuración de MAC por parte de un eNB con independencia del DL o el UL.

5 Resumiendo, esta tecnología es una tecnología de transmisión/recepción de señales en la cual una entidad de MAC (en lo sucesivo en la presente, se hace referencia a la misma simplemente como "MAC" a no ser que dicho uso provoque confusión) gestiona/opera una pluralidad de portadoras de RF (o radiofrecuencias). No es necesario que las portadoras de RF gestionadas por un MAC sean contiguas. Por lo tanto, esta tecnología presenta la ventaja de una alta flexibilidad en términos de gestión de recursos.

10 La figura 6 ilustra un método ejemplificativo para gestionar una pluralidad de portadoras en una pluralidad de capas de MAC en un sistema LTE.

15 La figura 6(a) ilustra una relación de correspondencia de uno-a-uno entre capas de MAC y capas Físicas (PHY), cuando un transmisor (por ejemplo un eNB) soporta múltiples portadoras, y la figura 6(b) ilustra una relación de correspondencia de uno-a-uno entre capas de MAC y capas PHY, cuando un receptor (por ejemplo un UE) soporta múltiples portadoras. Una capa PHY puede usar una portadora.

20 La figura 7 ilustra un método ejemplificativo para gestionar una o más portadoras en una única capa de MAC en un sistema LTE.

25 En la figura 7, se puede establecer independientemente una correspondencia de una capa de MAC con una capa PHY para cada una de portadoras específicas (por ejemplo, portadora 0 y portadora 1) o se puede establecer una correspondencia de una capa de MAC con capas PHY para portadoras específicas (por ejemplo, portadora n-2 y portadora n-1). Si se usa este esquema híbrido de establecimiento de correspondencias, en el método de la figura 6 se pueden multiplexar algunas portadoras para las cuales se establece una correspondencia de una capa de MAC con una pluralidad de capas PHY.

30 En referencia a la figura 7, la figura 7(a) ilustra una relación de correspondencia de uno-a-uno o uno-a-m ( $m > 1$ ) entre capas de MAC y capas PHY, cuando un transmisor (por ejemplo, un eNB) soporta múltiples portadoras. La figura 7(b) ilustra una relación de establecimiento de correspondencias de uno-a-uno o uno-a-m entre capas de MAC y capas PHY, cuando un receptor (por ejemplo, un UE) soporta múltiples portadoras.

35 En un sistema que presta soporte a múltiples portadoras, diferentes UEs pueden utilizar portadoras diferentes de acuerdo con las capacidades de un eNB y los UEs. Especialmente, se pueden fijar de manera constante las capacidades de soporte de bandas portadoras del eNB. El eNB puede negociar con los UEs para determinar si soportar portadoras durante un establecimiento de llamada de acuerdo con las capacidades del eNB.

40 Un sistema de TDD está configurado para operar N portadoras que incluyen, cada una de ellas, transmisiones de DL y de UL. Un sistema de FDD está configurado para usar una pluralidad de portadoras en cada uno del UL y el DL. En un sistema LTE Versión 8, aunque los anchos de banda de portadoras en el UL y el DL pueden ser diferentes entre sí, se soporta básicamente la transmisión y recepción en una única portadora. No obstante, en un sistema LTE-A, se puede operar una pluralidad de portadoras a través de la CA. Además, el sistema de FDD puede soportar CA asimétrica en la cual el número de portadoras agregadas, los anchos de banda de portadoras agregadas en el UL y el DL es diferente mutuamente.

45 Un UE de LTE-A que se da a conocer en la presente invención puede monitorizar simultáneamente señales de RF en una o más CCs de acuerdo con sus capacidades. No obstante, un UE de LTE (por ejemplo, un UE del LTE Versión 8) puede transmitir y recibir señales de RF únicamente sobre una CC de acuerdo con la estructura de la CC proporcionada en el sistema LTE Versión 8. Todas las CCs del LTE Versión 8 deberían ser compatibles entre sí, al menos cuando el número de CCs agregadas en el UL y el DL sea el mismo. No se excluye la consideración de configuraciones no compatibles de CCs de LTE-A.

50 La especificación de la L1 (PHY) debería soportar CA para CCs contiguas y no contiguas que incluyan, cada una de ellas, un máximo de 110 RBs utilizando numeración del LTE Versión 8. Para obtener detalles de una separación de frecuencias entre portadoras contiguas en la CA contigua, se puede hacer referencia a la especificación RAN WG4. La especificación RAN WG4 proporciona detalles del número de RBs soportados por cada CC y bandas de guarda necesarias para la CA específica. Si fuera posible, es deseable aplicar los detalles de la especificación RAN WG4 a la especificación de la L1 para la CA contigua y la CA no contigua.

60 Un UE se puede configurar para soportar múltiples portadoras agregadas por un número diferente de CCs, de manera que disponga de diferentes anchos de banda en el UL y el DL. En un despliegue típico de TDD, el ancho de banda de CCs y el número de CCs en el DL y el UL pueden ser iguales. La RAN WG 4 estudiará combinaciones de CCs agregadas y de anchos de banda.

Desde la perspectiva de un UE, puede considerarse un bloque de transporte sin multiplexado espacial y una entidad de HARQ por cada CC planificada. Se puede establecer una correspondencia de cada bloque de transporte solamente con una única CC. El UE se puede planificar simultáneamente sobre una pluralidad de CCs.

## 5 (2) Compatibilidad del sistema LTE-A

En un sistema LTE-A, existe una portadora retrocompatible que soporta un sistema heredado (por ejemplo, un sistema LTE). La portadora retrocompatible debería ser accesible por UEs de todas las versiones de LTE. La portadora retrocompatible se puede operar como una única portadora o como una parte de múltiples portadoras (CA). En el FDD, la portadora retrocompatible siempre aparece por parejas en el DL y el UL.

En el sistema LTE-A, hay una portadora no retrocompatible que no soporta el sistema heredado. Los UEs del LTE heredados no pueden utilizar la portadora no retrocompatible, aunque los UEs del LTE-A pueden utilizar la portadora no retrocompatible. La portadora no compatible se puede operar como una única portadora desde la distancia dúplex y, en caso contrario, se puede operar como parte de la CA.

El sistema LTE-A puede soportar una portadora de extensión. La portadora de extensión no se puede operar como una única portadora. No obstante, si al menos una portadora de un conjunto de CCs es una portadora única, la portadora de extensión se opera como parte del conjunto de CCs.

## 20 (3) Enlace específico de cada célula y enlace específico de cada UE

En la CA, se usan una o más portadoras para dos métodos de enlace específico de cada célula y enlace específico de cada UE. En la presente invención, la expresión “enlace específico de cada célula” se refiere a una CA desde la perspectiva de una célula o de un eNB, y por comodidad se expresa con el término “específico de cada célula”. Si una célula significa una portadora retrocompatible o no retrocompatible, el término “específico de cada célula” se puede utilizar para significar una o más portadoras o recursos (gestionados por un cierto eNB) incluyendo una portadora representada por una célula.

El enlace de DL/UL específico de cada célula puede ser una forma de CA configurada por un eNB o una célula. En el enlace de DL/UL específico de cada célula, el enlace de DL y de UL se puede determinar de acuerdo con una separación de Tx/Rx por defecto, preestablecida, definida en el sistema LTE Versión 8 y/o el sistema LTE-A, en el caso del FDD. Como ejemplo, para la separación de Tx-Rx por defecto del sistema LTE Versión 8, puede hacerse referencia a las secciones 5.7.3 y 5.7.4 de la 3GPP TS 36.101 V8.8.0. Si se define la separación de Tx-Rx únicamente para el sistema LTE-A, el enlace de DL/UL específico de cada célula se puede definir en concordancia con el enlace correspondiente. Para la separación de Tx-Rx por defecto del sistema LTE-A, puede hacerse referencia a las secciones 5.7.3 y 5.7.4 de la 3GPP, TS 36.101 V10.0.0.

Multiportadora específica de cada UE (enlace de DL/UL específico de cada UE) se refiere a la configuración de un tipo de CA para su uso en un UE o grupo de UEs específico utilizando un método arbitrario (por ejemplo, capacidades del UE, negociación, señalización, y/o difusión general, etcétera) entre un UE y un eNB. Por ejemplo, el enlace de DL/UL específico de cada UE definido en el sistema LTE-A incluye un conjunto de CCs de DL de UE y un conjunto de CCs de UL de UE. El conjunto de CCs de DL de UE, el cual es un conjunto de CCs de DL configuradas por señalización dedicada, está planificado para una recepción de un PDSCH en el DL. El conjunto de CCs de UL de UE está planificado sobre CCs de UL para transmitir un PUSCH en el UL. En el enlace de DL/UL específico de cada UE, pueden definirse conjuntos de CCs tales como un conjunto de monitorización de PDCCH y un conjunto de medición.

El conjunto de monitorización de PDCCH se puede configurar en un conjunto de CCs de DL de UE por separado con respecto a un conjunto de CCs de DL/UL de UE, en una forma que incluya una parte del conjunto de CCs de DL de UE, o sobre CCs diferentes del conjunto de CCs de DL del UE. El conjunto de monitorización de PDCCH se puede configurar de manera específica según el UE o de manera específica según la célula.

El conjunto de medición aumenta de acuerdo con el número de portadoras que se agregan en un resultado de medición del que debería informar un UE cuando se introduce la CA. El conjunto de medición se puede definir para reducir dicha tara de los informes o para soportar eficazmente la medición de acuerdo con las capacidades de cada UE.

El enlace de DL/UL específico de cada UE se puede configurar (1) con independencia del enlace de DL/UL específico de cada célula o (2) dentro de un intervalo para mantener la estructura del enlace de DL/UL específico de cada célula, en términos de flexibilidad.

Según se ha descrito anteriormente, el sistema LTE-A utiliza el concepto de célula para gestionar recursos de radiocomunicaciones. La célula se define como una combinación de un recurso de DL y un recurso de UL, y el recurso de UL se puede definir de manera selectiva. Por consiguiente, la célula se puede configurar por el recurso de DL solo o por el recurso de DL y el recurso de UL. Cuando se soportan múltiples portadoras (es decir, CA), el

enlace entre la frecuencia portadora (o CC de DL) del recurso de DL y la frecuencia portadora (o CC de UL) del recurso de UL se puede indicar con información del sistema.

5 Una célula usada en el sistema LTE-A incluye una Célula Principal (PCell) y una Célula secundaria (SCell). La PCell puede referirse a una célula que trabaja sobre una frecuencia principal (o CC principal) y la SCell puede referirse a una célula que trabaja sobre una frecuencia secundaria (o CC secundaria). En particular, a un UE específico se le pueden asignar solamente una PCell y una o más SCells.

10 La PCell se usa para llevar a cabo un procedimiento inicial de establecimiento de conexión o un procedimiento de re-establecimiento de conexión. La PCell puede referirse a una célula indicada durante un procedimiento de traspaso. La SCell se puede configurar después de que se establezca la conexión de Control de Recursos de Radiocomunicaciones (RRC) y se puede utilizar para proporcionar recursos de radiocomunicaciones adicionales.

15 La PCell y la SCell se pueden usar como célula de servicio. En caso de un UE en el cual no esté configurada la CA o no se soporte la CA incluso en un estado RRC\_CONNECTED, solamente hay presente una única célula de servicio compuesta por solamente una PCell. Al mismo tiempo, en el caso de un UE en el cual la CA esté configurada en un estado RRC\_CONNECTED, puede haber presentes una o más células de servicio y las células completas incluyen una PCell y una o más SCells.

20 Después de que comience un procedimiento inicial de disparo de seguridad, una E-UTRAN puede configurar una red que incluye una o más SCells además de una PCell configurada inicialmente, durante un procedimiento de establecimiento de conexión. En un entorno multiportadora, cada una de una PCell y una SCell puede actuar como CC. Concretamente, la CA se puede entender como una combinación de una PCell y una o más SCells. En las siguientes formas de realización, una CC Principal (PCC) puede tener el mismo significado que una PCell, y una CC Secundaria (SCC) puede tener el mismo significado que una SCell.

**3. Realimentación MIMO**

30 Un sistema de acceso de radiocomunicaciones que soporte agregación multiportadora y utilizado en las formas de realización de la presente invención también puede soportar un método de realimentación MIMO utilizando dos o más antenas de entrada/salida.

35 La información de realimentación MIMO incluye un Índice de Matriz de Precodificación (PMI), un Indicador de Rango (RI), y un índice de Información de Calidad de Canal (CQI). El RI se determina a partir del número de capas de transmisión asignadas y un UE puede obtener un valor de RI a partir de la DCI asociada. El PMI se define en TS 36.211. Se calcula una SINR para cada PMI y la SINR se transforma en capacidad. Basándose en la capacidad puede seleccionarse el mejor PMI. La CQI representa calidad del canal y el índice de CQI indica velocidad de codificación del canal y un esquema de modulación.

40 La tabla 2 muestra una tabla de CQI ejemplificativa que se utiliza en el sistema LTE.

[Tabla 2]

Índice de CQI	Modulación	Velocidad de Codificación*1024	Eficiencia
0			
1	QPSK	78	0,1523
2	QPSK	120	0,2344
3	QPSK	193	0,3770
4	QPSK	308	0,6016
5	QPSK	449	0,8770
6	QPSK	602	1,1758
7	16QAM	378	1,4766
8	16QAM	490	1,9141
9	16QAM	616	2,4063
10	64QAM	466	2,7305
11	64QAM	567	3,3223
12	64QAM	666	3,9023
13	64QAM	772	4,5234
14	64QAM	873	5,1152
15	64QAM	948	5,5547

45 Si se aplica la MIMO a un sistema, varía también el número de CQI necesarias. Un sistema MIMO genera múltiples canales utilizando múltiples antenas, y por lo tanto puede utilizarse una pluralidad de palabras de código. Por consiguiente, debería usarse una pluralidad de CQI y, en este caso, la cantidad de información de control aumenta de manera proporcional.

Un UE selecciona el índice de CQI más alto de entre valores de CQI con un Índice de Errores de Bloque (BLER) de transporte que no supere 0,1 en el ancho de banda de un sistema y realimenta el CQI más alto a un eNB. La transmisión de realimentación MIMO de un modo solamente CQI sirve para transmitir un CQI aperiódico a través de un PUSCH y, en este caso, no se transmiten datos de PUSCH. El eNB puede transmitir el formato de DCI 0 al UE con el fin de solicitar el CQI aperiódico.

La figura 8 es un diagrama que ilustra un método ejemplificativo de informes de CQI utilizado en un sistema LTE.

En referencia a la figura 8, el informe de CQI se divide en informes periódicos e informes aperiódicos. Informe de CQI periódico se refiere a un informe de calidad del canal a un eNB desde un UE en un momento predeterminado sin señalización adicional, mientras que informe de CQI aperiódico se refiere a solicitar al UE que informe del CQI a través de una señalización explícita de acuerdo con la necesidad de una red.

Los informes de CQI periódicos del UE se llevan a cabo a través de un PUCCH. Para los informes de CQI periódicos del UE a través del PUCCH, el UE debería usar bits limitados en comparación con los informes de CQI a través de un PUSCH. Para calcular el CQI/PMI de banda ancha puede utilizarse un RI transmitido recientemente.

Si son necesarios informes de CQI aperiódicos, la red señala una concesión de planificación de UL utilizando el formato de DCI 0 al UE. El UE lleva a cabo informes de CQI aperiódicos cuando un valor de solicitud de CQI de formato de DCI 0 es 1. Los informes de CQI aperiódicos (es decir, solicitud de CQI=1) se dividen en un modo (de transmisión) solamente de CQI y un modo (de transmisión) de CQI+datos.

Por ejemplo, si el valor de solicitud de CQI es 1, un índice de MCS IMCS es 29, y el número de Bloques de Recursos Físicos (PRBs) asignados es menor de 4 (es decir,  $N_{PRB} \leq 4$ ), el UE interpreta la señalización correspondiente como el modo solamente de CQI y, en caso contrario, el UE interpreta la señalización correspondiente como modo de CQI+datos. En el modo solamente de CQI, el UE transmite solamente CSI a través del PUSCH sin datos (es decir, un bloque de transporte de UL-SCH). Por otro lado, en el modo de CQI+datos, el UE transmite tanto el CSI como datos a través del PUSCH. El modo solamente de CQI se puede generalizar como un modo de solamente realimentación, y al modo de CQI+datos se le puede hacer referencia como modo de realimentación+datos. El CSI incluye al menos uno de entre el CQI, el PMI, y el RI.

Si los informes de CQI periódicos y los informes de CQI aperiódicos se planifican para llevarse a cabo simultáneamente en la misma subtrama, el UE lleva a cabo únicamente los informes de CQI aperiódicos. Si se planifica una transmisión de datos a través del PUSCH, sobre el PUSCH se utiliza el mismo formato de informes basado en el PUCCH. El RI en modo de informes de PUCCH es independiente del RI en un modo de informes de PUSCH. El RI en el modo de informes de PUSCH es válido únicamente para CQI/PMI en el modo de informes de PUSCH.

#### 4. Método de informes de realimentación aperiódicos

El sistema LTE puede llevar a cabo una solicitud de realimentación aperiódica a través de dos métodos. Uno de ellos es un método que utiliza un campo de solicitud de CQI incluido en el formato de DCI 0, y el otro es un método que utiliza un campo de solicitud de CQI incluido en una concesión de acceso aleatorio. En las formas de realización de la presente invención, por comodidad en la descripción se explica el método que utiliza el campo de solicitud de CQI de formato de DCI.

Un eNB fija a "1" el campo de solicitud de CQI incluido en el formato de DCI 0, y transmite una señal de PDCCH que incluye el formato de DCI correspondiente 0 a un UE en una subtrama  $n$ -ésima. En el caso del FDD, el UE transmite realimentación de CQI/RI/PMI al eNB a través de una señal de PUSCH en una subtrama  $(n+4)$ -ésima. En el caso del TDD, el UE transmite realimentación de CQI/RI/PMI al eNB en una subtrama  $(n+k)$ -ésima. Para los valores de  $k$ , puede hacerse referencia a la Tabla 8-2 de la 3GPP TS 36.213. Durante informes de realimentación aperiódicos, el periodo mínimo es una subtrama y el tamaño de una subbanda para CQI se puede fijar de manera que presente la misma configuración que la configuración de Tx-Rx.

El UE se configura para fijar modos de transmisión para la realimentación en relación con estados de canal a través de señalización de capas superiores con el eNB por adelantado. Consúltese la siguiente Tabla 3 para obtener detalles de los modos de transmisión para realimentación.

[Tabla 3]

		Tipo de realimentación de PMI		
		Sin PMI	PMI único	Múltiples PMIs
Tipo de realimentación de PUSCH	Banda ancha (CQI de banda ancha)			Modo 1-2
	Seleccionado por el UE (CQI de subbanda)	Modo 2-0		Modo 2-2
	Configurado por capa superior (CQI de subbanda)	Modo 3-0	Modo 3-1	

En la Tabla 3, para obtener una descripción detallada de cada modo de transmisión, puede hacerse referencia a la 3GPP TS 36.213. Un modo de realimentación se fija en asociación con un modo de transmisión de DL configurado en ese momento, y el modo de realimentación que se puede soportar de acuerdo con cada modo de transmisión de DL se puede resumir de la manera siguiente.

- Modo de transmisión 1: Modos 2-0, 3-0
- Modo de transmisión 2: Modos 2-0, 3-0
- Modo de transmisión 3: Modos 2-0, 3-0
- Modo de transmisión 4: Modos 1-2, 2-2, 3-1
- Modo de transmisión 5: Modos 3-1
- Modo de transmisión 6: Modos 1-2, 2-2, 3-1
- Modo de transmisión 7: Modos 2-0, 3-0

Para que el UE transmita datos de UL y señales de control a través del PUSCH, el eNB debería transmitir un mensaje de concesión de UL al UE a través de un PDCCH de DL. En el sistema LTE, el eNB transmite una concesión de UL al UE a través de la transmisión de una señal de PDCCH definida como formato de DCI 0. Si hay presente una pluralidad de portadoras de UL (o células de servicio), el eNB puede designar una CC de UL sobre la cual desee el eNB transmitir una señal de PUSCH incluyendo un valor de índice de portadora definido en un Campo de Indicación de Portadora (CIF) en un campo de información de DCI transmitido sobre un PDCCH.

Aunque el CIF puede variar según el número de CCs que debería indicar el CIF, es deseable incluir el CIF en una posición predeterminada de un formato de DCI con un tamaño fijo (por ejemplo 3 bits) con el fin de reducir la carga sobre la Descodificación Ciega (BD) tras la recepción de un PDCCH del UE.

La figura 9 es un diagrama que ilustra un método ejemplificativo de transmisión de realimentación que usa un CIF de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

En la figura 9, se ilustra un método para transmitir una señal de PUSCH a través de un CIF en un entorno de CA. El valor de Indicación de Portadora (CI) se puede definir específicamente para cada UE. Por ejemplo, un UE x que se esté comunicando con un eNB compuesto por un total de N CCs de DL y M CCs de UL puede tener un conjunto de CC configurado específicamente para el UE, de n CCs de DL y m CCs de UL. En este conjunto de CC, las CCs de DL/UL pueden tener valores de CI específicos de cada UE. Si el eNB transmite el formato de DCI de PDCCH 0 incluyendo un valor de CI entre 1 y m en una subtrama n (S910), el UE puede transmitir una señal de PUSCH sobre una CC de UL indicada por el valor de CI en una subtrama n+4 (en el caso del FDD) (S920).

En la figura 9, si un PDCCH i correspondiente se transmite con una solicitud de CQI fijada a "1" hacia el UE, el UE reconoce que la solicitud correspondiente es una solicitud de realimentación aperiódica y puede transmitir un valor de realimentación al eNB a través de la señal de PUSCH. En este caso, si el UE transmite de forma aperiódica información de realimentación para una o más CCs de DL al eNB a través de una CC de UL específica, el UE debería discernir CCs de DL y/o CCs de UL para las cuales se lleva a cabo la realimentación aperiódica. Es decir, un entorno de agregación de múltiples portadoras puede incluir una pluralidad de CCs de DL y CCs de UL y, por lo tanto, es necesario definir el comportamiento del UE en relación con qué información de realimentación de CCs de DL debería comunicarse al eNB.

La figura 10 es un diagrama que ilustra un método de realimentación aperiódica de CSI de acuerdo con el número de CCs de DL (o células de servicio) para las cuales se lleva a cabo una realimentación en un entorno de CA de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

En lo sucesivo en la presente, se describirá un método para configurar CCs de DL para las cuales se lleva a cabo realimentación de acuerdo con el número de CCs de DL de realimentación en un entorno de CA. Un eNB y/o un UE puede seleccionar una o más CCs de DL o células de servicio para las cuales se lleva a cabo realimentación de CSI.

En referencia a la figura 10, un eNB puede informar a UEs que soportan CA sobre si está planificada solamente una CC de DL para la cual se va a realimentar la CSI o si están planificadas dos o más CCs de DL para las cuales se va

a realimentar la CSI, a través de señalización de capas superiores (por ejemplo, RRC). El eNB puede informar al UE en torno a información sobre las CCs de DL de acuerdo con la Calidad de Servicio (QoS) del UE, capacidades de CE, carga de las células, y/o planificación entre portadoras/sin planificación entre portadoras (S1010).

5 A través de la etapa S1010, el UE puede obtener de antemano información sobre si el número de CCs de DL (o células de servicio) para las cuales se lleva a cabo la medición de las CSI es una o más de una, y el UE puede realimentar la CSI al eNB de acuerdo con su método de informes de CSI.

10 El eNB puede informar al UE sobre CCs de DL o células de servicio para las cuales se va a llevar a cabo la realimentación aperiódica, a través de una concesión de UL, o un CIF incluido en una señal de PDCCH (etapa S1020).

15 En la etapa S1020, las CCs de DL para las cuales se lleva a cabo realimentación aperiódica se pueden señalar de manera explícita o implícita al UE, y posteriormente se describirán métodos detallados de señalización.

El UE puede confirmar una CC de DL o célula de servicio o dos o más CCs de DL o células de servicio, para realimentación aperiódica (S1030), y puede medir la calidad de canal para una CC de DL o CCs de DL correspondientes (S1040).

20 Mientras que en un sistema LTE que no soporta CA la CSI para una CC de DL se transmite a través de un PUSCH, en un sistema LTE-A que soporta CA se puede transmitir la CSI para dos o más CCs de DL. Por consiguiente, puesto que se supone que el UE de la figura 10 soporta CA, el UE puede informar del CSI para la calidad de canal medida para una o más CCs de DL al eNB utilizando una señal de PUSCH (S1050).

25 En la etapa S1050, para que el UE transmita la CSI que tiene la cantidad de información incrementada, de acuerdo con la medición de calidad de canal para dos o más CCs de DL, pueden considerarse los dos siguientes métodos.

30 El primer método es el multiplexado en el tiempo. El multiplexado en el tiempo es el mismo concepto que la repetición cíclica y transmite la CSI para  $n$  CCs de DL no en una subtrama sino en un máximo de  $N$  subtramas. Como ejemplo más sencillo, la CSI para la CC de DL  $n.^{\circ} 0$  se transmite en una subtrama  $n$ -ésima, la CSI para la CC de DL  $n.^{\circ} 1$  se transmite en una subtrama  $(n+1)$ -ésima, y la CSI para una  $N$ -ésima CC de DL  $n.^{\circ} N$  se transmite en una subtrama  $(n+N)$ -ésima. En este momento, las subtramas en las que se transmite la CSI se pueden configurar de manera continua o no continua con un desplazamiento específico. Alternativamente, el UE puede transmitir de manera periódica la CSI para una o más CCs de DL en una subtrama a través de un PUSCH.

35 El segundo método es la codificación conjunta. La codificación conjunta sirve para transmitir la CSI para una o más CCs de DL en una subtrama. En este caso, el UE puede utilizar recursos de frecuencia extendidos para informes de CSI periódicos y puede codificar conjuntamente la CSI para CCs de DL con el fin de transmitir las CCs de DL codificados conjuntamente a través de un PUSCH.

40 En la forma de realización de la presente invención, la etapa S1010 se puede usar de manera selectiva. Si no se utiliza la etapa S1010, el UE puede medir la CSI únicamente para CCs de DL indicadas en la etapa S1020 y comunicar un informe de un resultado de medición al eNB.

45 En lo sucesivo en la presente se describirán métodos para configurar y planificar (1) solamente una CC de DL y (2) dos o más CCs de DL, para las cuales se lleva a cabo realimentación, en las etapas S1020 a S1050.

(1) Cuando solamente hay configurada una CC de DL para realimentación

50 Por ejemplo, cuando solamente hay configurada una CC de DL para realimentación, la CC de DL objetivo se puede seleccionar como una de ① una CC de DL que recibe una concesión de UL que incluye información de informes de CQI aperiódicos, ② una CC de DL enlazada con una CC de UL sobre la cual se va a transmitir a través de un Bloque de Información de Sistema 2 (SIB2) un PUSCH indicado por una concesión de UL, ③ una PCC de DL, ④ una CC de DL asignada y configurada a través de señalización de capas superiores (por ejemplo, capa de RRC), y ⑤ una CC de DL asignada implícitamente para medición de CQI.

En lo sucesivo en la presente se describirá de forma detallada el anterior caso ②.

60 El SIB2 puede incluir información de canales compartidos, información de canales de acceso aleatorio, información de preámbulos de acceso aleatorio, e información de HARQ. El SIB2 puede incluir información sobre un canal compartido de UL (por ejemplo, una CC de UL) que puede estar enlazado con una o más CCs de DL.

65 Un caso intensivo de DL en el cual una pluralidad de CCs de DL está asignada a una CC de UL presenta la desventaja de realimentar únicamente CSI para solo una CC de DL, si el número de CCs de DL que tiene enlace de SIB2 con una CC de UL es uno y la CC de DL enlazada con el SIB2 está configurada para realimentación de CSI.

Por consiguiente, en este caso, es deseable que se configure otra CC de DL para realimentación además de la CC de DL enlazada con el SIB2.

5 Como primer ejemplo, cuando el eNB transmite una concesión de UL que incluye un CIF al UE, el eNB puede utilizar el CIF para indicar una CC de DL para realimentación en lugar de una CC de UL. Puesto que este caso se corresponde con un caso intensivo de DL, solamente hay presente una CC de UL. Por consiguiente, el UE puede realimentar CSI para una de entre una CC de DL enlazada con SIB2 y una CC de DL indicada por el CIF hacia el eNB a través del PUSCH.

10 Como segundo ejemplo, cuando el eNB transmite una concesión de UL que incluye un CIF hacia el UE, el eNB puede usar el CIF para indicar una CC de DL para la realimentación. Es decir, el UE puede informar de la CSI para una CC de DL adyacente a una CC de DL indicada por el CIF, al eNB, en un formato de TDD de acuerdo con un criterio específico de orden de índices de portadora u orden de frecuencia (por ejemplo, en orden ascendente/descendente) basándose en la CC de DL indicada por el CIF.

15 Como tercer ejemplo, el UE puede utilizar una forma híbrida del primer y el segundo métodos.

20 Como cuarto ejemplo, se puede configurar una CC de DL enlazada con el SIB2, virtual, para la realimentación. Por ejemplo, una CC de DL que no disponga de ningún enlace de SIB2 se puede configurar para tener un enlace de SIB2 virtual con una CC de UL. El enlace de SIB2 virtual se puede configurar explícitamente mediante señalización de capas superiores (por ejemplo, RRC) o se puede determinar de manera implícita. Cuando se activan los informes de CSI aperiódicos, el UE puede informar al eNB sobre realimentación de CSI para CCs de DL enlazada con SIB2 o de realimentación de CSI para una CC de DL que tenga un enlace de SIB2 virtual con una única CC de UL.

25 Concretamente, una CC de DL que no tenga ningún enlace de SIB2 se puede configurar para tener un enlace de SIB2 virtual. Dicho enlace de SIB2 virtual puede ser indicado al UE de forma explícita por señalización de capas superiores, o de manera implícita. Por ejemplo, el enlace de SIB2 virtual se puede indicar de forma implícita en orden ascendente o descendente utilizando un índice de portadora, un índice de célula, un orden de CIF, y/o un índice de frecuencia a partir de una CC de DL enlazada con SIB2 original.

30 Si se configura el enlace de SIB2 virtual y se solicita un informe de CSI aperiódico, el UE puede transmitir hacia el eNB realimentación de CSI para una de entre la CC de DL enlazada con SIB2 original y una CC de DL enlazada con el SIB2 virtual. Si queda un punto de código sin utilizarse en un CIF incluido en una concesión de UL (por ejemplo, si un CIF es de 3 bits, pueden expresarse hasta 8 estados y, si después de fijar estados para la indicación de CC de DL/UL hay presentes estados o bits restantes, los mismos pueden utilizarse para puntos de código), el hecho de si se va a transmitir realimentación para la CC de DL enlazada con SIB2 original o se va a transmitir realimentación para la CC de DL enlazada con SIB2 virtual se puede indicar utilizando los puntos de código. Si en el CIF quedan más estados de manera que se utilicen para puntos de código, el eNB puede informar al UE de una de entre la CC de DL enlazada con el SIB2 original o la CC de DL enlazada con el SIB2 virtual para la cual se va a llevar a cabo la realimentación de CSI.

35 Tal como se ha descrito anteriormente, cuando se usa un CIF de 3 bits para indicar, no una CC de DL o CC de UL enlazada con SIB2, sino otras CCs de DL, puede que quede un CIF de 1 bit. En este caso, el eNB puede informar al UE utilizando el CIF de 1 bit restante sobre si comunicar un informe de realimentación de CSI para una CC de DL indicada por el CIF, comunicar un informe de realimentación de CSI para una CC de DL enlazada con SIB2, o comunicar un informe de realimentación de CSI para todas las CCs de DL.

40 A continuación se describirá un método para realimentar CSI para  $\odot$  una CC de DL asignada implícitamente para medición de CQI.

50 Si una CC de DL que tiene un enlace de SIB2 con una CC de DL indicada por una concesión de UL usada para una solicitud de CSI aperiódica se utiliza para medición e informes de CSI, la CC de DL que tiene el enlace de SIB2 con la CC de UL correspondiente se utiliza de manera explícita para la medición e informes de CSI aperiódicos. No obstante, una CC de DL que no tiene ningún enlace de SIB2 con una CC de UL no puede llevar a cabo un disparo de CSI aperiódico. Se propone una regla implícita con capacidad de llevar a cabo disparo de CSI aperiódica para dicha CC de DL.

55 Por ejemplo, el UE puede llevar a cabo una medición e informes de CSI para una CC de DL adyacente a una CC de DL enlazada con SIB2 ó a una CC de DL indicada por un CIF. Es decir, si se activa la CSI aperiódica para la CC de DL n.º 1 específica, el eNB y el UE pueden configurar una CC de DL o célula de servicio que tenga un índice de portadora o índice de célula adyacente a la CC de DL correspondiente como CC de DL o célula de servicio para medición e informes de CSI aperiódicos sin ninguna indicación explícita.

60 En las formas de realización de la presente invención, una CC de DL explícita indica una CC de DL indicada por un índice de portadora, por un índice de CC indicado en un CIF, o por un índice de frecuencia tal como EARFCN. Una CC de DL implícita para informes de CSI aperiódicos se puede configurar por medio de una CC de DL adyacente a

la CC de DL explícita. Por ejemplo, si se solicitan informes de CSI aperiódicos para la CC de DL específica n.º 1, el UE puede llevar a cabo implícitamente mediciones e informes de CSI aperiódicos para la CC de DL n.º 2 ó la CC de DL n.º 0 adyacente a la CC de DL n.º 1.

- 5 Un índice de CC de DL adyacente se puede indexar comenzando a partir de una CC indicada explícitamente en la dirección de un índice de CC bajo o en la dirección de un índice de CC alto.

10 En los métodos antes descritos, el número de CCs de DL indicadas implícitamente para el disparo aperiódico de CSI es, de forma deseable, uno. Además de los métodos implícitos antes descritos, el eNB puede transmitir información sobre CCs de DL para informes de CSI aperiódicos a cada UE a través de señalización de capas superiores. Por ejemplo, el eNB puede informar al UE de CCs de DL para CSI, una dirección que indique un índice de CC adyacente (por ejemplo, orden de índice alto u orden de índice bajo comenzando a partir de una CC de DL indicada), y similares. Esto es aplicable incluso cuando se utiliza uno cualquiera de los métodos antes descritos (por ejemplo, una CC de DL que recibe una concesión de UL, una CC de DL o PCC de DL enlazada con SIB2, etcétera).

15 (2) Cuando se configuran dos o más CCs de DL para realimentación

20 Cuando se configuran dos o más CCs de DL para realimentación de CSI, las CCs de DL para realimentación de CSI se pueden seleccionar como una de entre ① CCs de DL activadas, ② CCs de DL enlazadas con SIB2, ③ CCs de DL utilizadas para la transmisión de una concesión de UL, ④ CCs de DL indicadas explícitamente a través de señalización de capas superiores (por ejemplo, capa de RRC), ⑤ todas las CCs de DL, y ⑥ CCs de DL asignadas implícitamente para medición de CQI.

25 En lo sucesivo en la presente se describirá de forma detallada el anterior caso ②.

30 Un caso intensivo de DL en el cual una pluralidad de CCs de DL está asignada a una CC de UL presenta la desventaja de realimentar únicamente CSI para solo una CC de DL, si el número de CCs de DL que tiene enlace de SIB2 con una CC de UL es uno y las CCs de DL enlazadas con el SIB2 están configuradas para realimentación. Por consiguiente, es deseable que se configure otra CC de DL para realimentación además de las CCs de DL enlazadas con el SIB2.

35 Como primer ejemplo, cuando el eNB transmite una concesión de UL que incluye un CIF al UE, el eNB puede utilizar el CIF para indicar una CC de DL para realimentación en lugar de una CC de UL. Puesto que este caso se corresponde con un caso intensivo de DL, solamente hay presente una CC de UL. Por consiguiente, el UE puede realimentar CSI para una CC de DL enlazada con SIB2 y CCs de DL indicadas por el CIF hacia el eNB a través del PUSCH.

40 Como segundo ejemplo, cuando el eNB transmite una concesión de UL que incluye un CIF hacia el UE, el eNB puede usar el CIF para indicar CCs de DL para la realimentación. Es decir, el UE puede informar secuencialmente de la CSI para CCs de DL al eNB, en un formato de TDD de acuerdo con un criterio específico de orden de índices de portadora u orden de frecuencia (por ejemplo, en orden ascendente/descendente) basándose en las CCs de DL indicadas por el CIF.

45 Como tercer ejemplo, el UE puede informar secuencialmente de la CSI para CCs de DL al eNB en un formato de TDD de acuerdo con un criterio específico de orden de índices de portadoras u orden de frecuencias (por ejemplo, en orden ascendente/descendente) sobre la base de CCs de DL que tienen enlace de SIB2 con una CC de UL indicada por un CIF de una concesión de UL.

50 Es decir, si hay presencia de CCs de DL que no tienen ninguna CC de UL enlazada con SIB2 como en el caso intensivo de DL, el UE transmite una CSI aperiódica para CCs de DL enlazadas con SIB2 primero en un momento predeterminado sobre la base de las CCs de DL enlazadas con SIB2 con el fin de realizar informes aperiódicos de CSI para las CCs de DL correspondientes. Además, el UE puede transmitir secuencialmente la CSI para las CCs de DL en una subtrama específica en un formato de TDD de acuerdo con un criterio específico de orden de índices de portadoras, orden de índices de frecuencia, u orden de CIF.

55 Como cuarto ejemplo, el UE puede utilizar una forma híbrida del primer al tercer métodos.

60 Como quinto ejemplo, se pueden configurar CCs de DL enlazadas con SIB2 virtual para la realimentación. Por ejemplo, se pueden configurar CCs de UL con un SIB2 virtual para CCs de DL que no tengan ningún enlace de SIB2. Este enlace de SIB2 virtual se puede configurar explícitamente mediante señalización de capas superiores (por ejemplo, RRC) o se puede determinar de manera implícita. Cuando se solicitan informes de CSI aperiódicos, el UE puede informar de realimentación de CSI para múltiples CCs de DL enlazadas con SIB2 o de realimentación de CSI para CCs de DL que tengan un enlace de SIB2 virtual con una única CC de UL, hacia el eNB.

65 Concretamente, las CCs de DL que no tengan ningún enlace de SIB2 se pueden configurar para tener un enlace de SIB2 virtual. Dicho enlace de SIB2 virtual puede ser indicado al UE de forma explícita por señalización de capas



superiores, o de manera implícita. Por ejemplo, el enlace de SIB2 virtual se puede indicar de forma implícita en orden ascendente o descendente de un índice de portadora, un índice de célula, un orden de CIF, y/o un índice de frecuencia a partir de CCs de DL enlazadas con el SIB2 original.

5 Si se configura el enlace de SIB2 virtual y se activan informes de CSI aperiódicos, el UE puede transmitir realimentación de CSI no solamente para las CCs de DL enlazadas con el SIB2 original sino también para CCs de DL enlazadas con el SIB2 virtual, hacia el eNB. Si queda un punto de código sin utilizarse en un CIF de una concesión de UL (por ejemplo, si un CIF es de 3 bits, pueden expresarse hasta 8 estados y, si después de fijar  
10 estados para la indicación de CC de DL/UL hay presentes estados o bits restantes, los mismos pueden utilizarse para puntos de código), el hecho de si se va a transmitir realimentación para las CCs de DL enlazadas con el SIB2 original o se va a transmitir realimentación para las CCs de DL enlazadas con el SIB2 virtual se puede indicar utilizando los puntos de código. Si en el CIF quedan más estados de manera que se utilicen para puntos de código, el eNB puede informar al UE de una de las CCs de DL enlazadas con el SIB2 original, las CCs de DL enlazadas con el SIB2 virtual y todas las CCs de DL, para las cuales se va a llevar a cabo la realimentación de CSI.

15 Tal como se ha descrito anteriormente, cuando se usa un CIF de 3 bits para indicar otras CCs de DL diferentes a las CCs de UL o las CCs de DL enlazadas con el SIB2, puede que quede un CIF de 1 bit. En este caso, el eNB puede informar al UE utilizando el CIF de 1 bit restante sobre si comunicar un informe de realimentación de CSI para CCs de DL indicadas por el CIF, comunicar un informe de realimentación de CSI para CCs de DL enlazadas con el SIB2,  
20 o comunicar un informe de realimentación de CSI para todas las CCs de DL.

El eNB puede informar explícitamente al UE de una pluralidad de CCs de DL para las cuales se realimenta aperiódicamente la CSI. Por ejemplo, el eNB puede informar al UE de información sobre CCs de DL necesarias para los informes de CSI aperiódicos a través de un nuevo campo definido en una concesión de UL. Alternativamente, el  
25 eNB puede informar explícitamente al UE de CCs de DL a través de un CIF para las CCs de DL. En este caso, la información sobre CCs de UL sobre las cuales se va a transmitir una señal de PUSCH se puede determinar implícitamente por un CIF o una PCC de UL. Alternativamente, el eNB puede indicar CCs de DL para realimentación utilizando el TPC de otro PDCCH. El eNB puede indicar explícitamente CCs de DL para realimentación de CSI aperiódica a través de una señalización de UL, tal como el RRC.

30 A continuación se describirá un método para realimentar CSI para  $\odot$  CCs de DL asignadas implícitamente para medición de CQI.

Si para mediciones e informes de CSI se configuran CCs de DL que tienen enlace con SIB2 para CCs de UL indicadas por una concesión de UL utilizada para una solicitud de CSI aperiódica, para mediciones e informes de CSI aperiódicos se utilizan explícitamente CCs de DL que tienen enlace con SIB2 con la CC de UL correspondiente. No obstante, las CCs de DL que no tienen enlace con SIB2 con la CC de UL no pueden llevar a cabo disparos de CSI aperiódicos. Se propone una regla implícita capaz de llevar a cabo disparos de CSI aperiódicos para dichas CCs de DL.  
35

40 Por ejemplo, el UE puede llevar a cabo mediciones e informes de CSI para una CC de DL adyacente a una CC de DL enlazada con SIB2 o a una CC de DL por CIF. Es decir, si se dispara la CSI aperiódica para la CC de DL específica n.º 1, el eNB y el UE pueden configurar una CC de DL o célula de servicio que tenga un índice de portadora o índice de célula adyacente a la CC de DL correspondiente, como CC de DL o célula de servicio para mediciones e informes de CSI aperiódicos sin ninguna indicación explícita.  
45

En las formas de realización de la presente invención, una CC de DL explícita indica una CC de DL indicada por un índice de portadora, por un índice de CC indicado en un CIF, o por un índice de frecuencia tal como EARFCN. Una CC de DL implícita para informes de CSI aperiódicos se puede configurar según una CC de DL adyacente a la CC de DL explícita. Por ejemplo, si se activan informes de CSI aperiódicos para la CC de DL específica n.º 1, el UE puede llevar a cabo implícitamente mediciones e informes de CSI aperiódicos para la CC de DL n.º 2 ó la CC de DL n.º 0 adyacente a la CC de DL n.º 1.  
50

Se puede indexar un índice de CC de DL adyacente a partir de una CC indicada explícitamente en la dirección de un índice de CC bajo o en la dirección de un índice de CC alto.  
55

El número de CCs de DL indicadas implícitamente para disparos de CSI aperiódicos puede ser dos o mayor. Por ejemplo, si una CC de DL enlazada con una CC de UL sobre la cual el UE va a transmitir una señal de PUSCH es una CC de DL explícita para informes de CSI, el UE puede llevar a cabo informes de CSI aperiódicos para una CC de DL o más CCs de DL (por ejemplo, dos o más CCs de DL) adyacentes a la primera.  
60

Además de los métodos implícitos antes descritos, el eNB puede transmitir información sobre CCs de DL para informes de CSI aperiódicos para cada UE a través de señalización de capas superiores. Por ejemplo, el eNB puede informar al UE del número de CCs de DL para CSI, una dirección que indique índices de CC adyacentes (por ejemplo, orden de índice alto u orden de índice bajo partiendo de una CC de DL indicada), y similares. Esto es  
65

aplicable incluso cuando se utiliza uno cualquiera de los métodos antes descritos (por ejemplo, CCs de DL que reciben una concesión de UL, CCs de DL o PCCs enlazadas con SIB2, etcétera).

5 La figura 11 es un diagrama que ilustra un método de informes de CSI aperiódicos en un entorno de CA de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

En el método de informes de CSI aperiódicos que se describe en la figura 11, las operaciones del eNB y el UE se pueden cambiar de acuerdo con un Espacio de Búsqueda Común (CSS) o un Espacio de Búsqueda Específico de cada UE (USS) en el cual se transmita una señal de PDCCH.

10 A continuación se describirá en primer lugar el caso en el cual el método de informes de CSI aperiódicos se dispara en el CSS. E el CSS, una concesión de UL que incluye un campo de solicitud de CSI aperiódica se fija al formato de DCI 0. En este caso, el formato de DCI 0 se descodifica a ciegas mediante alineación de bits con el formato de DCI 1A. Por consiguiente el tamaño del campo de solicitud de CSI aperiódica se puede planificar como un bit para evitar tara de BD adicional. La siguiente Tabla 4 ilustra un formato ejemplificativo de campo de solicitud de CSI aperiódica el cual se puede utilizar en las formas de realización de la presente invención.

[Tabla 4]

Denominación	Tamaño	Descripción
Solicitud de CSI aperiódica	1 bit	0b0: no se solicitan informes de CSI.
		0b1: se solicitan informes de CSI. Una CC de DL para informes de CSI se configura mediante planificación de RRC.

20 En la Tabla 4, si el campo de solicitud de CSI se fija a "0", esto indica que no se solicita ningún informe de CSI y, si el campo de solicitud de CSI se fija a "1", esto indica que se solicita informe de CSI, y al UE se le indica una CC de DL necesaria para informes de CSI a través de señalización de capas superiores (por ejemplo, RRC). En la Tabla 4, el caso en el cual el campo de solicitud de CSI se fija a "1" puede indicar que se solicitan informes de CSI aperiódicos para todas las CCs de DL. En este momento, todas las CCs de DL pueden ser CCs de DL activadas o CCs de DL configuradas en el UE a través de señalización de RRC.

30 Seguidamente se describirán el caso, en el cual el método de informes de CSI aperiódicos se dispara en el USS. Cuando el método de informes de CSI se dispara en el USS, el campo de solicitud de CSI aperiódica se puede fijar a 2 bits. Es decir, se puede añadir un bit al formato de DCI utilizado en el USS. Mientras que la CSI aperiódica se dispara utilizando un bit en el sistema LTE, la misma se puede disparar utilizando dos bits en el sistema LTE-A.

Este método se puede aplicar a un PDCCH transmitido en el USS. La Tabla 5 ilustra otro formato ejemplificativo de campo de solicitud de CSI aperiódica que se puede utilizar en las formas de realización de la presente invención.

35 [Tabla 5]

Denominación	Tamaño	Descripción
Solicitud de CSI aperiódica	2 bits	0b00: no se solicitan informes de CSI
		0b01: se solicitan informes de CSI para una CC de DL enlazada con SIB2
		0b10: planificación de CC de DL a través de señalización de RRC
		0b11: planificación de CC de DL a través de señalización de RRC

40 En referencia a la Tabla 5, si el campo de CSI aperiódica se fija a "00", esto indica que no se solicitan informes de CSI aperiódicos. Si el campo de CSI aperiódica se fija a "01", esto indica que se solicitan informes de CSI aperiódicos para una CC de DL enlazada con SIB2. Por ejemplo, si CSI aperiódica se fija a "01" en una concesión de UL de una señal de PDCCH detectada por el UE a través de BD en el USS, esto indica que se activan informes de CSI aperiódicos con respecto a una CC de DL que tiene enlace con SIB2 con una CC de UL indicada por la concesión de UL correspondiente. En este caso, la CC de UL se determina de acuerdo con para qué CC de UL se planifica un PUSCH a través de la concesión de UL correspondiente. Es decir, cuando el UE y el eNB utilizan planificación entre portadoras, el UE puede discernir información sobre una CC de UL correspondiente a la concesión de UL recibida a través del CIF. Si no se soporta planificación entre portadoras, una CC de DL para informes de CSI aperiódicos se puede determinar mediante una CC de UL que tenga enlace con SIB2 con una CC de DL que recibe la concesión de UL.

50 En la Tabla 5, si el campo de solicitud de CSI aperiódica se fija a "10" o "11", esto indica que se activan informes de CSI aperiódicos para CCs de DL de CCs asignadas al UE a través de señalización de capas superiores (RRC).

5 En este caso, uno de entre “10” y “11” del campo de solicitud de CSI aperiódica puede indicar informes de CSI aperiódicos para todas las CCs de DL. Es decir, “10” u “11” puede indicar que se solicitan informes de CSI aperiódicos para todas las CCs de DL (en este momento, todas las CCs de DL pueden ser CCs de DL activadas o CCs de DL configuradas para el UE).

10 Además, uno de entre “10” y “11” del campo de solicitud de CSI aperiódica de la Tabla 5 se puede configurar para que coincida con una combinación de CCs de DL configuradas a través de señalización de RRC, indicándose mediante “1” del campo de solicitud de CSI aperiódica de la Tabla 4 incluido en la concesión de UL transmitida en el CSS antes descrito.

En referencia a la figura 11, el eNB puede transmitir una concesión de UL que incluye el campo de solicitud de CSI aperiódica descrito en referencia a la Tabla 4 ó 5 en el CSS o USS al UE a través de una señal de PDCCH (S1110).

15 Si el campo de solicitud de CSI aperiódica de la Tabla 4 se fija a “1” o el campo de solicitud de CSI aperiódica de la Tabla 5 se fija a “10” u “11”, el eNB puede transmitir señalización de capas superiores que incluye información sobre CCs de DL (o células de servicio) para las cuales se van a llevar a cabo informes de CSI aperiódicos hacia el UE (S1120).

20 En la etapa S1120, en señalización de capas superiores puede incluirse información que indica CCs de DL para realimentación. En el sistema LTE-A, un máximo de 5 CCs o células de servicio puede configurar una banda ancha. En este caso, en señalización de capas superiores puede incluirse información sobre CCs de DL para realimentación, en forma de un mapa de bits.

25 Por ejemplo, la información sobre las CCs de DL para realimentación puede tener la forma de “10”+“01001”. En este caso, el “10” de una parte frontal indica un valor de campo del campo de solicitud de CSI aperiódica transmitido por la concesión de UL del PDCCH en la etapa S1110, y, el “01001” de la parte posterior se utiliza para indicar CCs de DL para las cuales se solicita realimentación de entre hasta 5 CCs. Cada bit del mapa de bits indica una CC de DL y “01001” indica una solicitud de CSI aperiódica para la segunda y quinta CCs.

30 En 5 bits que indican CCs de DL, una posición de cada bit puede indicar cada CC de acuerdo con un índice de CC, un índice de frecuencia, o un valor de CIF de CCs configuradas por el UE. Por ejemplo, cuando 5 CCs configuradas por el UE son  $f_1, f_2, f_3, f_4$  y  $f_5$  (donde  $f_1 < f_2 < f_3 < f_4 < f_5$ ), cada bit de “01001” indica  $f_1, f_2, f_3, f_4$  y  $f_5$  partiendo desde el comienzo.

35 La información de mapa de bits se puede configurar para CCs de DL configuradas por el UE o para CCs de DL activadas. Cuando el eNB configura la información de mapa de bits, es posible indicar información efectiva a partir de la posición de un MSB de un mapa de bits. Si solamente hay presentes 3 CCs de DL activadas o configuradas de un cierto UE, no es necesario utilizar la totalidad de los 5 bits. Por consiguiente, es deseable configurar la información de mapa de bits de tal manera que se pueda transmitir información efectiva desde la posición de un MSB de un mapa de bits tal como “101xx” entre 5 bits de “xxxxx”.

40 Si hay bits sobrantes o no utilizados ocasionados por CCs de DL que no están configuradas o activadas entre 5 bits utilizados para indicar CCs de DL para una solicitud de informe de CSI aperiódico, los bits correspondientes se fijan siempre a “0”, eliminando así errores o ambigüedades del UE. Por lo tanto, el anterior “101xx” se puede fijar de forma deseable a “10110”.

45 En referencia de nuevo a la figura 11, el UE puede confirmar qué CCs de DL (células de servicio se usan para mediciones e informes de CSI aperiódicos a través de señalización de capas superiores en la etapa S1120) (S1130).

50 Si la primera y la tercera CCs de DL se usan para realimentación de CSI aperiódica como en el ejemplo anterior, el UE puede medir la calidad del canal para la primera y la tercera CCs de DL y generar una CSI asociada (S1140).

55 El UE puede realimentar el informe de CSI aperiódico generado hacia el eNB a través de una región de PUSCH (S1150).

60 En la etapa S1110, si el campo de solicitud de CSI aperiódica de la Tabla 4 se fija a “0” o el campo de solicitud de CSI aperiódica de la Tabla 5 se fija a “00”, el UE lleva a cabo únicamente una operación de informe de CSI periódico sin ejecutar una operación de informe de CSI aperiódico. En este caso, el UE puede informar de la CSI al eNB no a través de la región de PUSCH sino a través de una región de PUCCH.

65 En la etapa S1110, si el campo de solicitud de CSI aperiódica de la Tabla 5 se fija a “01”, puede medirse la CSI con respecto a una CC de DL enlazada con SIB2 con independencia de la señalización de capas superiores de la etapa S1120 y puede llevarse a cabo la operación de informes de CSI aperiódicos.

La figura 12 es un diagrama que ilustra un UE y un eNB en los cuales pueden materializarse las formas de realización de la presente invención descritas en referencia a la figura 1 a figura 11, de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

5 El UE puede funcionar como transmisor en el UL y como receptor en el DL. El eNB puede funcionar como receptor en el UL y como transmisor en el DL.

10 El UE y el eNB pueden incluir módulos de Transmisión (Tx) 1240 y 1250 y módulos de Recepción (Rx) 1250 y 1270, respectivamente, para controlar la transmisión y la recepción de información, datos y/o mensajes, y pueden incluir antenas 1200 y 1210, respectivamente, para transmitir y recibir la información, los datos y/o los mensajes.

15 El UE y el eNB pueden incluir procesadores 1220 y 1230 para materializar las formas de realización antes descritas de la presente invención, y memorias 1280 y 1290 para almacenar de manera temporal o permanente un procedimiento de procesado llevado a cabo por los procesadores, respectivamente. El UE y el eNB de la figura 12 pueden incluir además uno o más de un módulo de LTE para soportar el sistema LTE y el sistema LTE-A y un módulo de Radio Frecuencia (RF)/Frecuencia Intermedia (IF) de baja potencia.

20 Los módulos de Tx y los módulos de Rx incluidos en el UE y el eNB pueden llevar a cabo una función de modulación/desmodulación de paquetes para transmisión de datos, una función de codificación rápida de canales por paquetes, una planificación de paquetes en el Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA), una planificación de paquetes en el Dúplex por División en el Tiempo (TDD), y/o una función de multiplexado de canales.

25 El aparato descrito en la figura 12 constituye unos medios para implementar los métodos descritos en referencia a la figura 1 hasta la figura 11. Las formas de realización de la presente invención se pueden materializar usando elementos y funciones constitutivas del UE y el eNB antes mencionados.

30 Por ejemplo, el procesador del UE puede recibir una señal de PDCCH que incluye una concesión de UL y/o un CIF monitorizando un USS o CSS. Especialmente, un UE de LTE-A puede recibir la señal de PDCCH sin bloquear la señal de PDCCH con otro UE del LTE llevando a cabo una BD para un CSS extendido. El procesador del UE puede confirmar CCs de DL con células de servicio para la medición de CSI y controlar mediciones de CSI e informes de CSI aperiódicos para CCs de DL correspondientes, confirmando un campo de solicitud de informe de CSI aperiódico recibido desde el eNB.

35 Al mismo tiempo, el UE de la presente invención puede ser cualquiera de entre un Asistente Personal Digital (PDA), un teléfono celular, un teléfono del Servicio de Comunicación Personal (PCS), un teléfono del Sistema Global para Móviles (GSM), un teléfono de CDMA de Banda Ancha (WCDMA), un teléfono del Sistema de Banda Ancha para Móviles (MBS), un PC de mano, un PC de tipo *notebook*, un teléfono inteligente, un terminal de Multimodo-Multibanda (MM-MB), etcétera.

40 El teléfono inteligente es un terminal que combina las ventajas tanto de un terminal de comunicaciones móviles como de un PDA y puede referirse a un terminal en el cual están incorporadas en el terminal de comunicaciones móviles, funciones de comunicación de datos tales como gestión de planificación, transmisión y recepción de faxes, y acceso a Internet, las cuales son funciones del PDA. El terminal de MM-MB se refiere a un terminal que tiene un chip multi-módem en el mismo y el cual puede funcionar en cualquiera de entre un sistema de Internet Móviles y otros sistemas de comunicaciones móviles (por ejemplo, un sistema CDMA 2000, un WCDMA, etcétera).

45 Las formas de realización de la presente invención se pueden materializar a través de varios medios, por ejemplo, *hardware*, microprogramas, *software*, o una combinación de los mismos.

50 En una configuración de *hardware*, las formas de realización de la presente invención se pueden materializar por medio de uno o más Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASICs), Procesadores de Señales Digitales (DSPs), Dispositivos de Procesado Digital de Señales (DSPDs), Dispositivos de Lógica Programable (PLDs), Matrices de Puertas Programables in Situ (FPGAs), procesadores, controladores, microprocesadores, etcétera.

55 En una configuración de microprograma o *software*, las formas de realización de la presente invención se pueden materializar por medio de un módulo, un procedimiento, una función, etcétera, que lleve a cabo las funciones u operaciones antes descritas. Por ejemplo, en las unidades de memoria 1280 y 1290 se puede almacenar código de *software* y el mismo puede ser ejecutado por los procesadores 1220 y 1230. Las unidades de memoria están ubicadas en el interior y el exterior del procesador y pueden transmitir datos hacia y recibir datos desde el procesador a través de varios medios conocidos.

60 Las formas de realización de la presente invención se pueden llevar a cabo de otras maneras específicas sin desviarse con respecto a las características esenciales de la presente invención. Por consiguiente, la anterior descripción detallada debe considerarse por lo tanto, en todos los aspectos, como ilustrativa y no restrictiva. El alcance de la invención debe determinarse por medio de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes legales, no

65

a través de la descripción anterior, y en el mismo se pretende que queden incluidos todos los cambios que se sitúen dentro de la variedad de significados y equivalencias de las reivindicaciones adjuntas.

**Aplicabilidad industrial**

5 Las formas de realización de la presente invención se pueden aplicar a varios sistemas de acceso inalámbrico, por ejemplo, un sistema LTE del 3GPP, un sistema LTE-A del 3GPP, un sistema 3GPP2, y/o un sistema IEEE 802.xx.  
10 Las formas de realización de la presente invención se pueden aplicar no solamente a los diversos sistemas de acceso inalámbrico mencionados, sino también a todos los campos técnicos que apliquen los diversos sistemas de acceso inalámbrico.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para transmitir aperiódicamente información de estado de canales CSI de realimentación en un sistema de acceso inalámbrico que soporta agregación de múltiples portadoras, comprendiendo el método:
- 5 recibir, por parte de un equipo de usuario UE, una señal de canal físico de control de enlace descendente PDCCH que incluye un campo de indicador de portadora y un campo de solicitud de CSI, indicando el campo de solicitud de CSI que se dispara una realimentación de CSI aperiódica para dos o más células;
- 10 recibir, por parte del UE, una señal de control de recursos de radiocomunicaciones RRC que incluye información que indica las dos o más células para las cuales se activa la realimentación de CSI aperiódica; y
- 15 transmitir, por parte del UE, una señal de canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH que incluye la realimentación de CSI aperiódica para las dos o más células indicadas por la información,
- en el que la señal de PUSCH se transmite por medio de una célula de enlace ascendente indicada por el campo de indicador de portadora.
2. Método según la reivindicación 1, que además comprende:
- 20 medir la CSI de las dos o más células indicadas por la información.
3. Método para recibir aperiódicamente información de estado de canales CSI de realimentación en un sistema de acceso inalámbrico que soporta agregación de múltiples portadoras, comprendiendo el método:
- 25 transmitir, por parte de una estación base BS, una señal de canal físico de control de enlace descendente PDCCH que incluye un campo de indicador de portadora y un campo de solicitud de CSI, indicando el campo de solicitud de CSI que se activa una realimentación de CSI aperiódica para dos o más células;
- 30 transmitir, por parte de la BS, una señal de control de recursos de radiocomunicaciones RRC que incluye información que indica las dos o más células para las cuales se activa la realimentación de CSI aperiódica; y
- 35 recibir, por parte de la BS, una señal de canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH que incluye la realimentación de CSI aperiódica para las dos o más células indicadas por la información,
- en el que la señal de PUSCH se transmite por medio de una célula de enlace ascendente indicada por el campo de indicador de portadora.
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la realimentación de CSI aperiódica se genera mediante la codificación conjunta de cada una de la CSI de las dos o más células.
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el campo de indicador de portadora y el campo de solicitud de CSI se incluyen en el formato de información de control de enlace descendente DCI 0.
- 45 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la señal de PUSCH se transmite cuatro subtramas después de recibir la señal de PDCCH.
7. Aparato para transmitir aperiódicamente información de estado de canales CSI de realimentación en un sistema de acceso inalámbrico que soporta agregación de múltiples portadoras, comprendiendo el aparato:
- 50 un módulo de transmisión (1240);
- un módulo de recepción (1260); y
- 55 un procesador (1220) configurado para soportar la transmisión de realimentación de CSI aperiódica,
- en el que el procesador está configurado para controlar el módulo de recepción con el fin de recibir una señal de canal físico de control de enlace descendente PDCCH que incluye un campo de indicador de portadora y un campo de solicitud de CSI, indicando el campo de solicitud de CSI que se activa una realimentación de CSI aperiódica para dos o más células, y recibir una señal de control de recursos de radiocomunicaciones RRC que incluye información que indica las dos o más células para las cuales se activa la realimentación de CSI aperiódica; y
- 60 en el que el procesador está configurado para controlar el módulo de transmisión con el fin de transmitir una señal de canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH que incluye la realimentación de CSI aperiódica para las dos o más células indicadas por la información,
- 65

en el que la señal de PUSCH se transmite por medio de una célula de enlace ascendente indicada por el campo de indicador de portadora.

5 8. Aparato según la reivindicación 7, en el que el procesador está configurado además para medir la CSI de las dos o más células indicadas por la información.

9. Aparato para recibir de forma aperiódica información de estado de canales CSI de realimentación en un sistema de acceso inalámbrico que soporta agregación de múltiples portadoras, comprendiendo el aparato:

10 un módulo de transmisión (1250);

un módulo de recepción (1270); y

15 un procesador (1230) configurado para soportar la recepción de realimentación de CSI aperiódica,

en el que el procesador está configurado para controlar el módulo de transmisión con el fin de transmitir una señal de canal físico de control de enlace descendente PDCCH que incluye un campo de indicador de portadora y un campo de solicitud de CSI, indicando el campo de solicitud de CSI que se activa una realimentación de CSI aperiódica para dos o más células, y transmitir una señal de control de recursos de radiocomunicaciones RRC que incluye información que indica las dos o más células para las cuales se activa la realimentación de CSI aperiódica; y

20

en el que el procesador está configurado además para controlar el módulo de recepción con el fin de recibir una señal de canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH que incluye la realimentación de CSI aperiódica para las dos o más células indicadas por la información,

25

en el que la señal de PUSCH se transmite por medio de una célula de enlace ascendente indicada por el campo de indicador de portadora.

30

10. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que la realimentación de CSI aperiódica se genera mediante codificación conjunta de cada una de la CSI de las dos o más células.

35 11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que el campo de indicador de portadora y el campo de solicitud de CSI están incluidos en el formato de información de control de enlace descendente DCI 0.

12. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que la señal de PUSCH se transmite cuatro subtramas después de recibir la señal de PDCCH.

FIG. 1

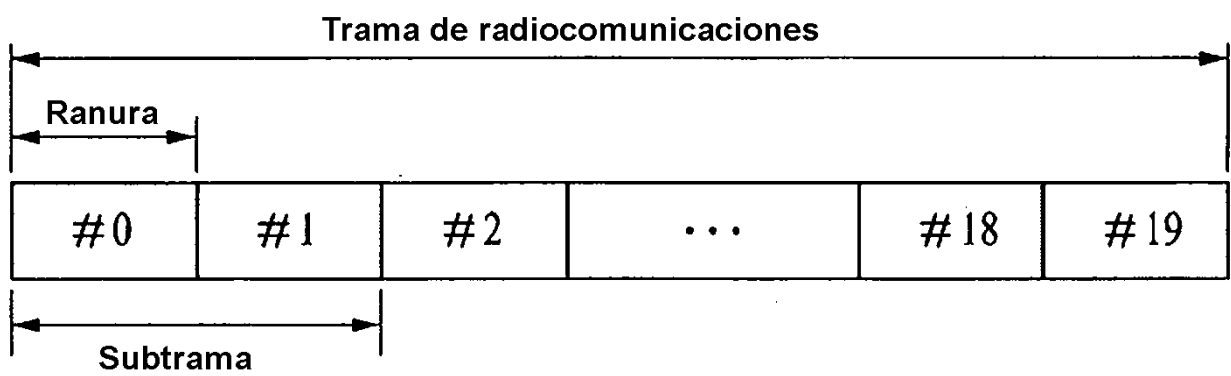




FIG. 2

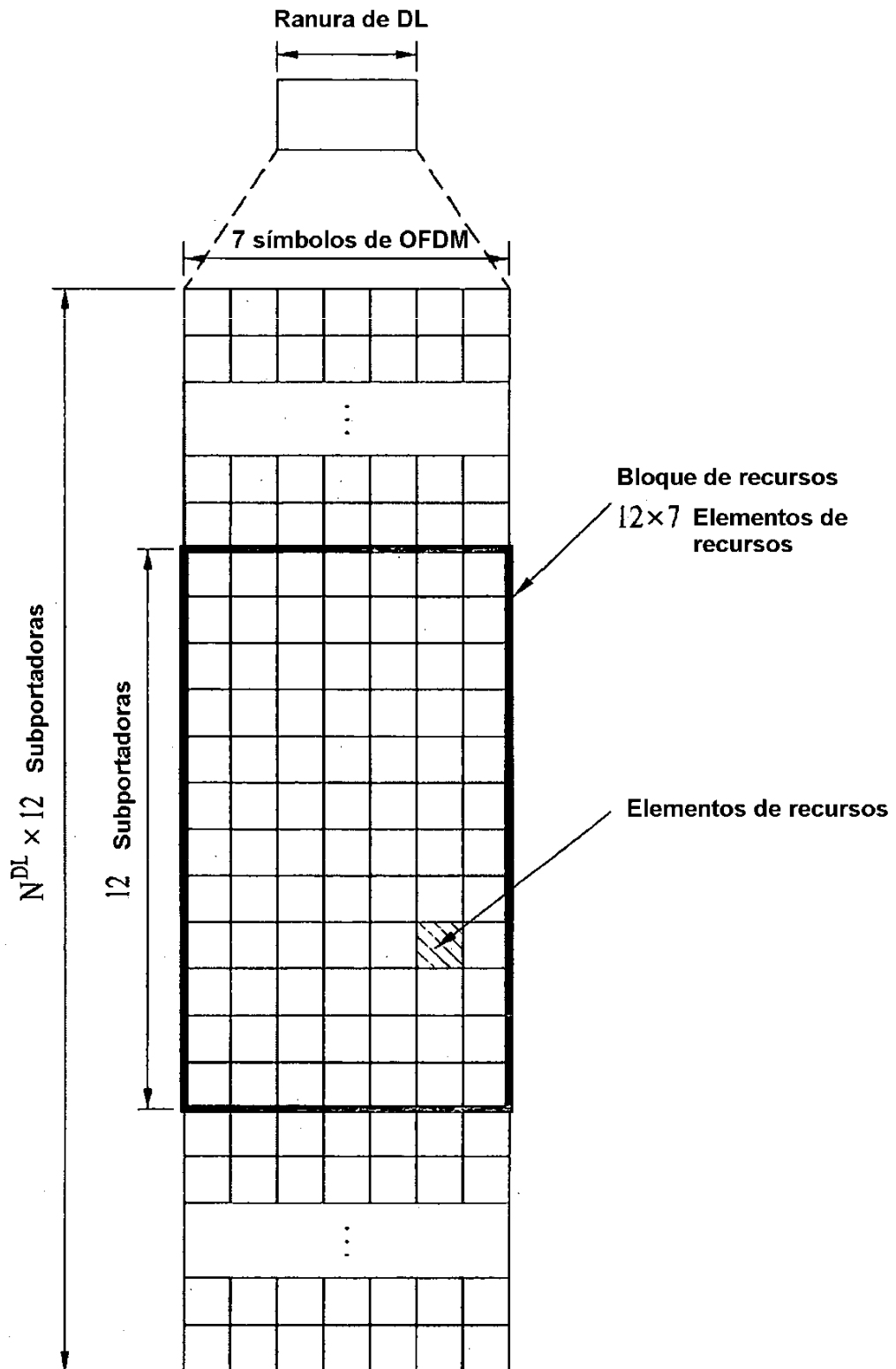


FIG. 3

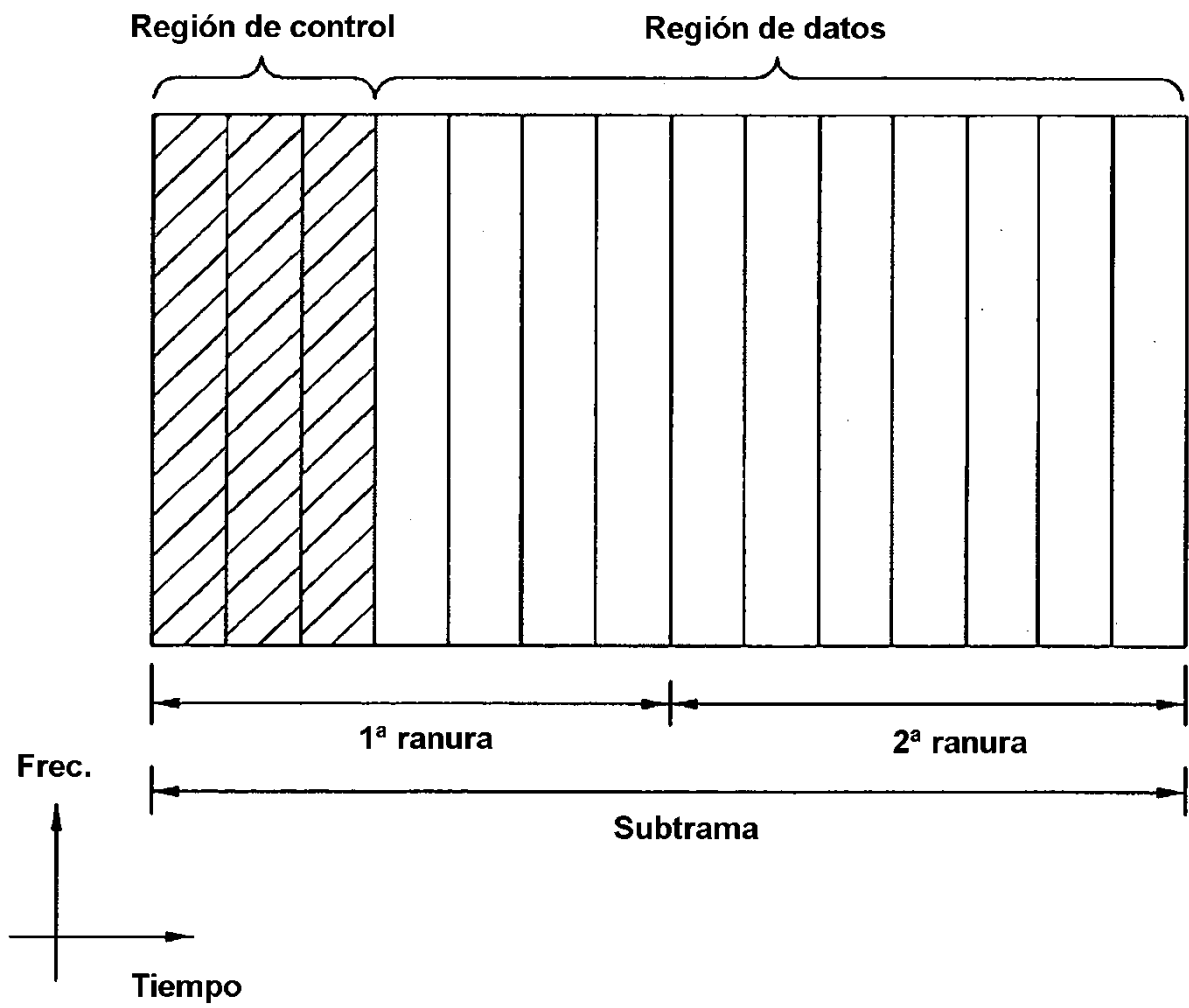


FIG. 4

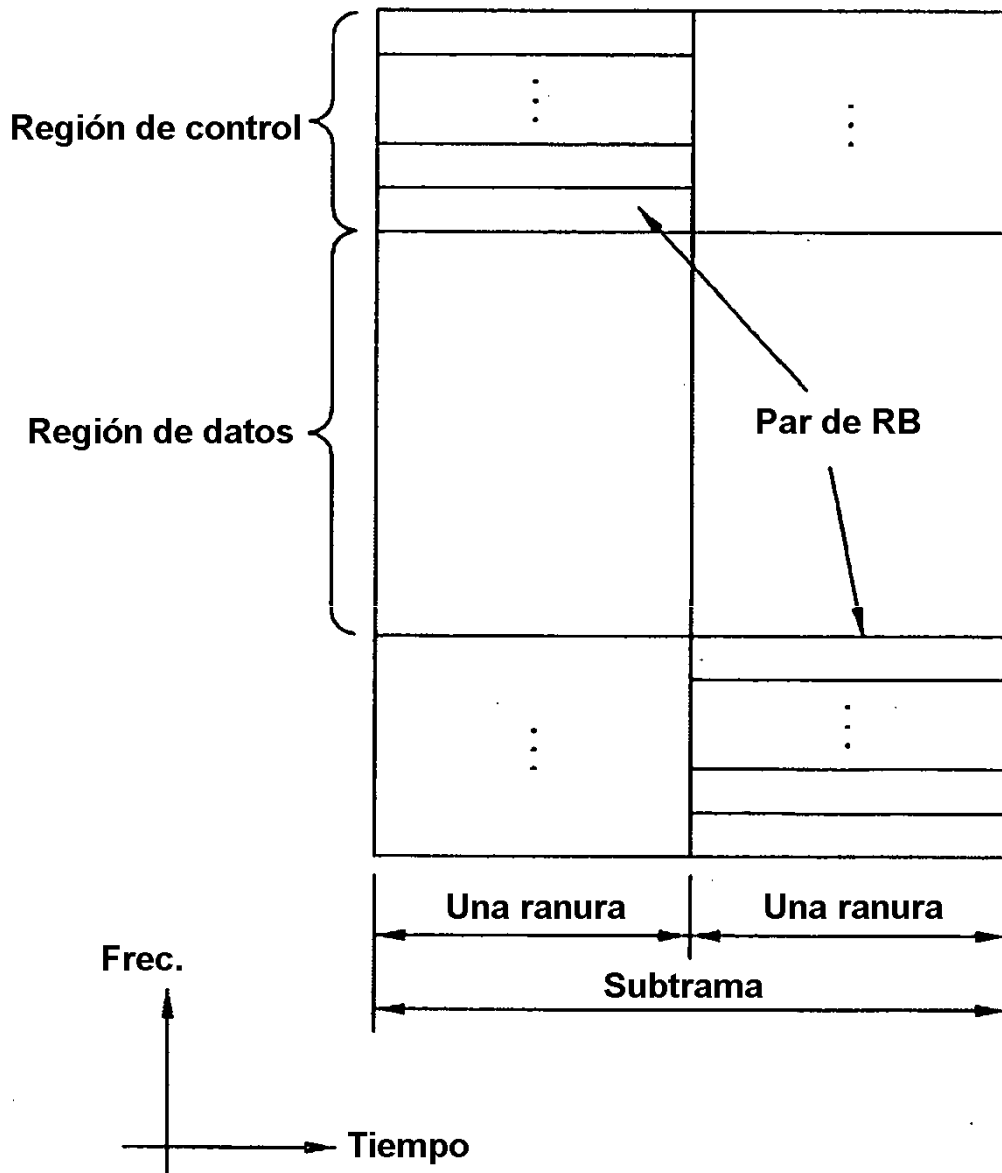
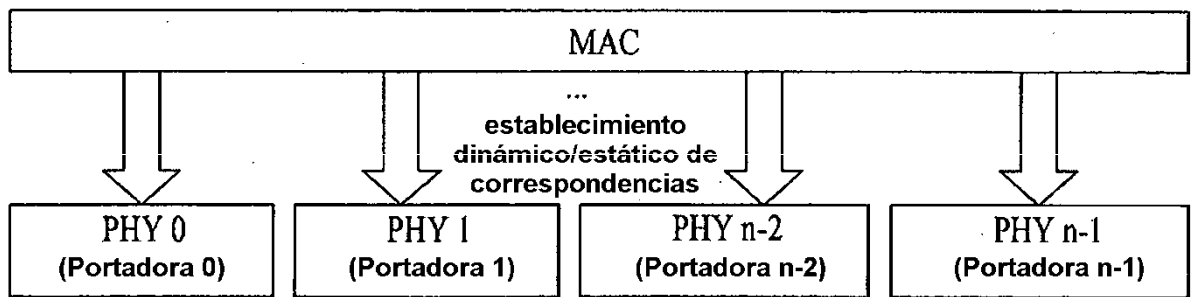
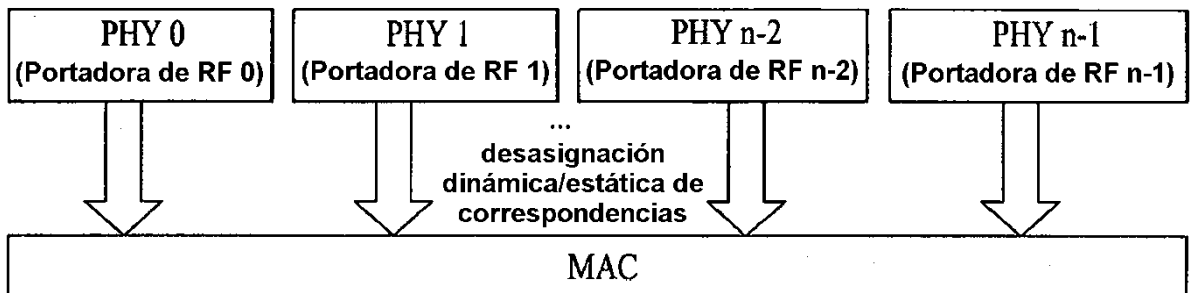


FIG. 5

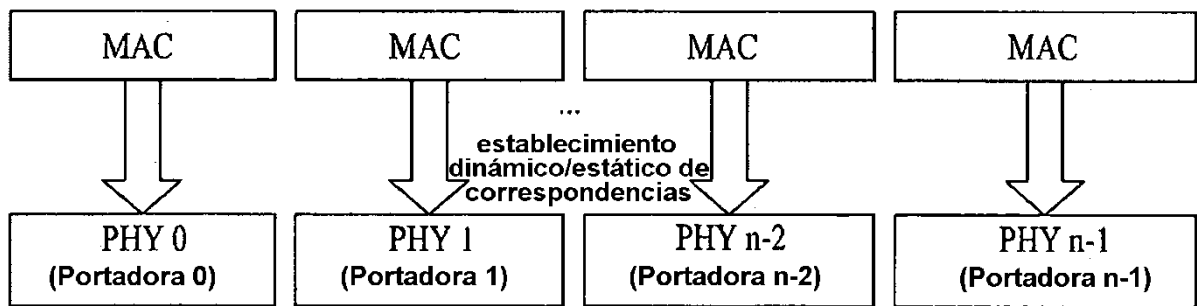


(a)

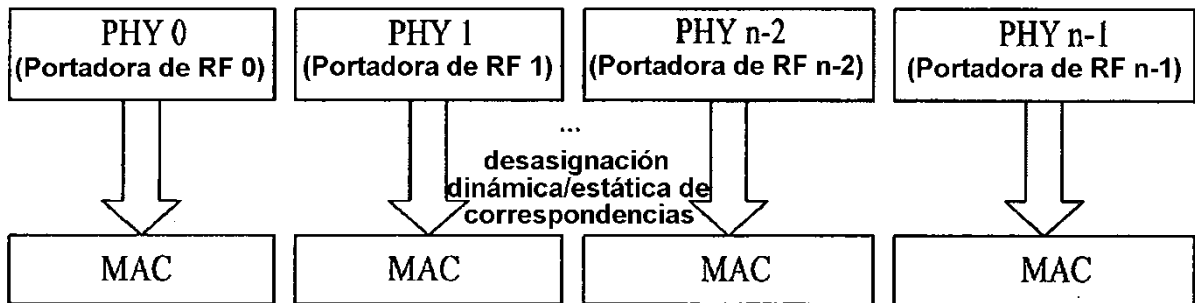


(b)

FIG. 6

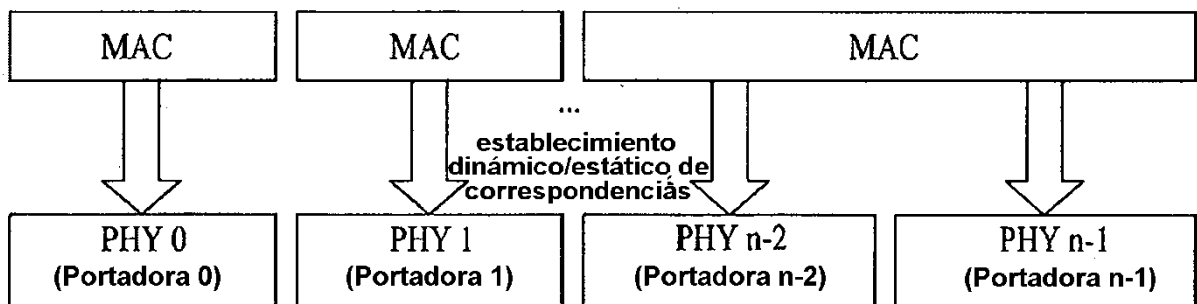


(a)

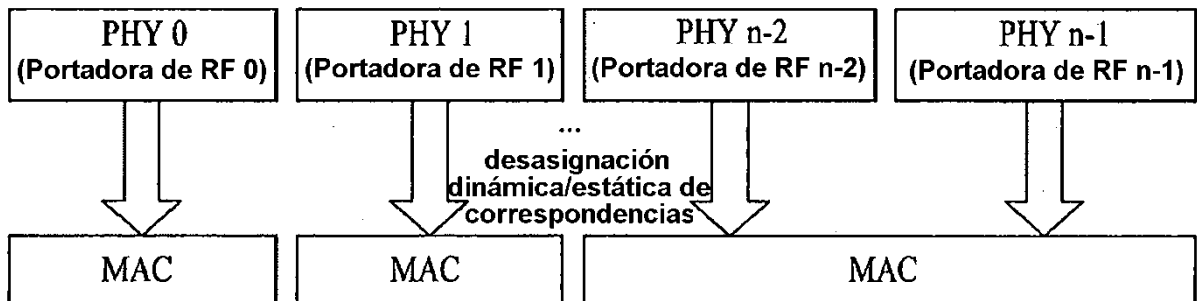


(b)

FIG. 7



(a)



(b)

FIG. 8

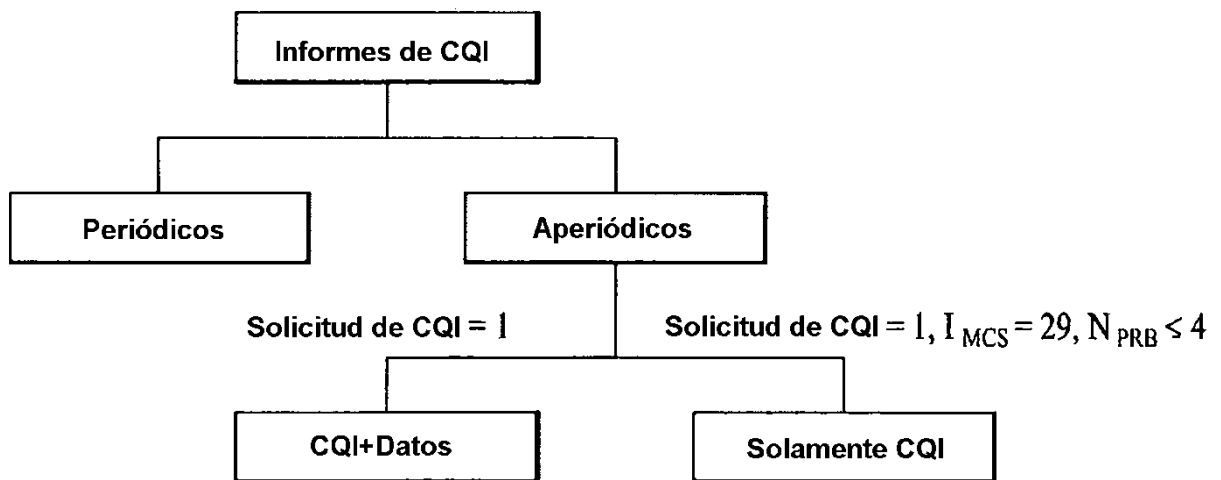


FIG. 9

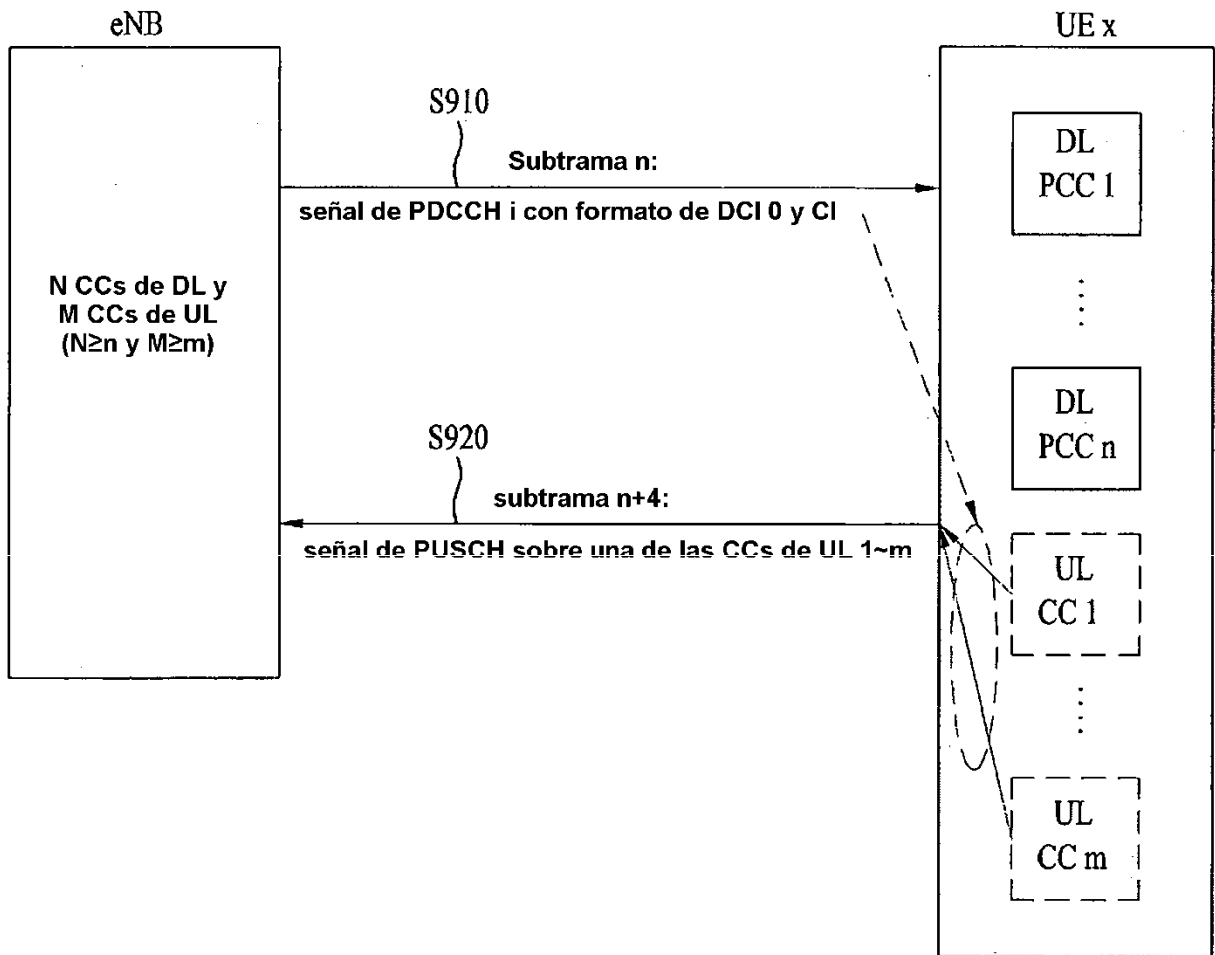




FIG. 10

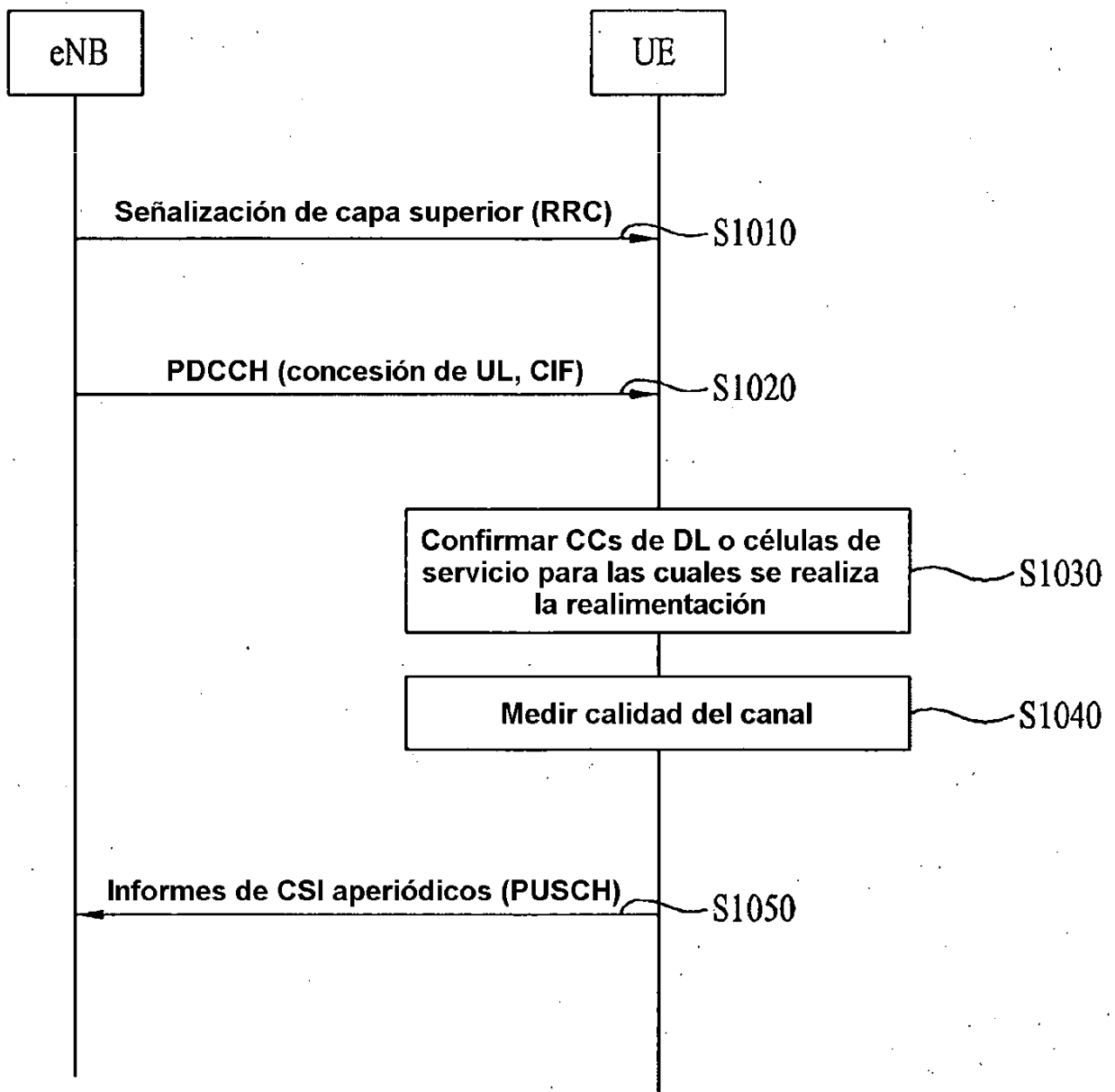


FIG. 11

