

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 473**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/10** (2009.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04L 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.03.2010 PCT/KR2010/001325**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.09.2010 WO10101409**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2010 E 10748951 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017 EP 2405599**

54 Título: **Método y aparato para comunicar el estado del canal en un sistema multiportadora**

30 Prioridad:

**04.03.2009 US 157539 P**

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

**29.11.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KIM, SO YEON;  
CHUNG, JAE HOON;  
KWON, YEONG HYEON y  
KO, HYUNSOO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 644 473 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**

Metodo y aparato para comunicar el estado del canal en un sistema multiportadora

**Campo técnico**

5 La presente invención está relacionada con la comunicación inalámbrica y, más particularmente, con un método y un aparato para comunicar el estado de un canal en un sistema de comunicación inalámbrica que soporta múltiples portadoras.

**Antecedentes**

10 Los sistemas de comunicación inalámbrica se utilizan ampliamente para proporcionar diversos tipos de servicios de comunicación, tales como voz y datos. En general, los sistemas de comunicación inalámbrica son sistemas de acceso múltiple que pueden compartir los recursos disponibles del sistema (por ejemplo, anchos de banda y potencia de transmisión) y soportar la comunicación con múltiples usuarios. Los sistemas de acceso múltiple pueden incluir, por ejemplo, un sistema CDMA (acceso múltiple por división de código), un sistema FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia), un sistema TDMA (acceso múltiple por división en el tiempo), un sistema OFDMA (acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia) y un sistema SC-FDMA (sistema de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única).

15 En un sistema de comunicación inalámbrico común, aunque el ancho de banda en el enlace ascendente y el ancho de banda en el enlace descendente se establezcan de forma diferente, sólo se tiene en cuenta, principalmente, una portadora. La portadora viene definida por una frecuencia central y un ancho de banda. Un sistema multiportadora utiliza una pluralidad de portadoras que tienen un ancho de banda menor que el ancho de banda completo.

20 LTE (evolución a largo plazo) basada en 3GPP (Proyecto de Alianza de 3ª Generación) TS (Especificación Técnica) Versión 8 es la norma principal de comunicación con móviles de próxima generación.

25 Como se describe en 3GPP TS 36.211 V8.5.0 (2008-12) "Acceso por Radio Terrestre Universal Evolucionado" (E-UTRA), Canales Físicos y Modulación (Versión 8)", los canales físicos en LTE pueden dividirse en un PDSCH (Canal Físico Compartido en el Enlace Descendente) y un PUSCH (Canal Físico Compartido en el Enlace Ascendente) que son canales de datos y un PDCCH (Canal Físico de Control en el Enlace Descendente), un PCFICH (Canal Físico Indicador del Formato), un PHICH (Canal Físico Indicador Híbrido-ARQ), y un PUCCH (Canal Físico de Control en el Enlace Ascendente) que son canales de control.

30 Un sistema 3GPP LTE soporta sólo una (es decir, una portadora) de ancho de banda de {1,4, 3, 5, 10, 15 y 20} MHz. Un sistema multiportadora puede utilizar dos portadoras, cada una con un ancho de banda de 20 MHz, o tres portadoras con un ancho de banda de 20 MHz, un ancho de banda de 15 MHz y un ancho de banda de 5 MHz, respectivamente, para soportar toda la anchura de banda de 40 MHz.

Un sistema multiportadora tiene las ventajas de que puede soportar la compatibilidad retroactiva con el sistema existente y también aumentar la velocidad de los datos por medio de portadoras múltiples.

35 En un sistema de portadora única, los canales de control y los canales de datos se diseñan basados en una sola portadora. En un sistema multiportadora, sin embargo, puede ser ineficaz si la estructura del canal del sistema de portadora única se usa sin cambios.

40 Un CQI (Indicador de la Calidad del Canal) indica una condición del canal. El CQI se utiliza para que una estación base pueda planificar los UEs dentro de una célula. Para planificar cada una de las portadoras en un sistema multiportadora, es necesario un CQI para cada portadora. Sin embargo, si se comunican los CQIs para todas las portadoras, pueden resultar ineficaces los recursos utilizados.

La Especificación Técnica 3 GPP TS 36.213, V8.6.0, de Marzo de 2009, describe un procedimiento del UE para comunicar la indicación de la calidad del canal (CQI), un indicador de la matriz de precodificación (PMI) y un indicador del grado (RI).

45 En particular, la especificación técnica enseña que un CQI puede ser enviado periódicamente en un PUCCH o aperiódicamente en un PUSCH.

Se requiere un método y un aparato capaz de comunicar un CQI en un sistema multiportadora.

**Descripción**

Problema técnico

La presente invención proporciona un método y un aparato que soporta portadoras múltiples.

La presente invención también proporciona un método y un aparato para supervisar un canal de control en un sistema de portadoras múltiples.

Solución técnica

5 En un aspecto, se proporciona un método de comunicación de un estado del canal en un sistema de portadoras múltiples como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

En otro aspecto, se proporciona un equipo de usuario que comunica un estado del canal en un sistema de portadoras múltiples como se establece en las reivindicaciones adjuntas.

Efectos Ventajosos

10 Mientras que la estructura de 3GPP LTE existente permanece intacta, se puede comunicar una condición del canal para una pluralidad de portadoras. Una condición del canal para una pluralidad de portadoras puede ser comunicada sin una concesión adicional en el enlace ascendente.

Descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica.

La figura 2 muestra la estructura de una trama de radio en 3GPP LTE.

15 La figura 3 muestra un ejemplo de una subtrama en el enlace ascendente en 3GPP LTE.

La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método de comunicación de un CQI aperiódico en 3GPP LTE.

La figura 5 muestra la transmisión del CQI en un PUSCH.

La figura 6 muestra un ejemplo en el que actúan portadoras múltiples.

La figura 7 muestra un ejemplo de un funcionamiento en múltiples portadoras.

20 La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un método de comunicar un CQI de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 9 muestra un ejemplo de un PDCCH codificado conjuntamente.

La figura 10 es un diagrama de bloques que muestra un sistema de comunicación inalámbrica para acometer una realización de la presente invención.

25 Método para la invención

La figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica. Un sistema 10 de comunicación inalámbrica incluye una o más estaciones base (BSs) 11. Las BSs 11 proporcionan servicios de comunicación a las regiones geográficas respectivas (comúnmente llamadas células) 15a, 15b y 15c. La célula puede dividirse en un número de regiones (denominadas sectores).

30 Un equipo de usuario (UE) 12 puede ser fijo o móvil. El UE puede ser denominado con otra terminología, tal como una MS (estación móvil), un MT (terminal móvil), un UT (terminal de usuario), una SS (estación de abonado), un dispositivo inalámbrico, una PDA (asistente personal digital) un módem inalámbrico o un dispositivo portátil.

35 La BS 11 se refiere comúnmente a una estación fija que se comunica con los UEs 12. La BS también puede ser denominada con otra terminología, tal como un eNB (Nodo B evolucionado), un BTS (Sistema Transceptor Base) o un punto de acceso.

En lo sucesivo, el enlace descendente (DL) se refiere a la comunicación desde una BS a un UE, y el enlace ascendente (UL) se refiere a la comunicación desde un UE a una BS. En el enlace descendente, un transmisor puede ser una parte de una BS, y un receptor puede ser parte de un UE. En el enlace ascendente, un transmisor puede ser una parte de un UE, y un receptor puede ser una parte de una BS.

40 La figura 2 muestra la estructura de una trama de radio en 3GPP LTE. Para la estructura de la trama de radio, puede hacerse referencia a la Sección 6 de 3GPP TS 36.211 V8.5.0 (2008-12) "Acceso por Radio Terrestre Universal Evolucionado (E-UTRA); Canales Físicos y Modulación (Versión 8)". La trama de radio consta de 10 subtramas asignadas con los índices respectivos del 0 al 9. Una subtrama consta de 2 ventanas. El tiempo empleado para transmitir una subtrama se denomina TTI (intervalo de tiempo de transmisión). Por ejemplo, la longitud de una subtrama puede ser de 1 ms, y la longitud de una ventana puede ser 0,5 ms.

45 Una ventana puede incluir una pluralidad de símbolos OFDM (multiplexión por división ortogonal de frecuencia) en el dominio tiempo. El símbolo OFDM se utiliza para representar un período de símbolo en el dominio tiempo, ya que

3GPP LTE adopta símbolos OFDMA (multiplexión por división ortogonal de frecuencia) en el enlace descendente, pero no se limita a un esquema de acceso múltiple o a un nombre. Por ejemplo, el símbolo OFDM puede denominarse con otra terminología, tal como un símbolo SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única) o un periodo de símbolo.

- 5 Se ilustra una ventana para incluir 7 símbolos OFDM, pero el número de símbolos OFDM incluidos en una ventana puede cambiarse de acuerdo con la longitud de un CP (Prefijo Cíclico). De acuerdo con 3GPP TS 36.211 V8.5.0 (2008-12), una subtrama incluye 7 símbolos OFDM en un CP normal e incluye 6 símbolos OFDM en un CP extendido.

- 10 Un bloque de recursos (RB) es una unidad de asignación de recursos e incluye una pluralidad de subportadoras en una ventana. Por ejemplo, suponiendo que una ventana incluya 7 símbolos OFDM en el dominio tiempo y el bloque de recursos incluya 12 subportadoras en el dominio frecuencia, un bloque de recursos puede incluir 7x12 elementos de recurso (REs).

- 15 Se transmite una PSS (Señal de Sincronización Primaria) por medio de los últimos símbolos OFDM de una primera ventana (es decir, la primera ventana de una primera subtrama (una subtrama que tiene un índice 0)) y una undécima ventana (es decir, la primera ventana de una sexta subtrama (una subtrama que tiene un índice 5)). La PSS se utiliza para obtener la sincronización del símbolo OFDM o la sincronización de ventanas y se asocia con una ID de célula física (identidad). Un PSC (Código de Sincronización Primaria) es una secuencia utilizada para la PSS. Tres PSCs están incluidos en 3GPP LTE. Uno de los tres PSCs se transmite como la PSS de acuerdo con un identificador de célula. El mismo PSC se utiliza en los últimos símbolos OFDM de la primera ventana y de la undécima ventana.

- 20 Una SSS (Señal de Sincronización Secundaria) incluye una primera SSS y una segunda SSS. La primera SSS y la segunda SSS se transmiten por medio de un símbolo OFDM contiguo a un símbolo OFDM por medio del cual se transmitió la PSS. La SSS se utiliza para obtener la sincronización de trama. La SSS, junto con la PSS, se utiliza para obtener una ID de célula. La primera SSS y la segunda SSS utilizan diferentes SSC (Códigos de Sincronización Secundarios). Suponiendo que cada una de las primeras SSS y de las segundas SSS incluye 31 subportadoras, se utilizan dos SSC cada una con una longitud de 31 en la primera SSS y en la segunda SSS, respectivamente.

- 25 Un PBCH (Canal Físico de Transmisión) se transmite sobre los cuatro primeros símbolos OFDM de la segunda ventana de una primera subtrama. El PBCH transporta piezas de comunicación esencial del sistema necesarias para que el UE se comunique con una BS. La comunicación del sistema transmitida por medio del PBCH se denomina un MIB (bloque maestro de comunicación). Por otro lado, la comunicación del sistema transmitida por medio de un PDCCH (Canal Físico de Control en el Enlace Descendente) se denomina un SIB (bloque de comunicación del sistema).

- 30 Como se describe en 3GPP TS 36.211 V8.5.0 (2008-12), LTE divide los canales físicos en un PDSCH (Canal Físico Compartido en el Enlace Descendente) y un PUSCH (Canal Físico Compartido en el Enlace Ascendente) que son canales de datos y un PDCCH (Canal Físico de Control en el Enlace Descendente) y un PUCCH (Canal Físico de Control en el Enlace Ascendente) que son canales de control. Además, los canales de control en el enlace descendente incluyen un PCFICH (Canal Físico Indicador del Formato de Control) y un PHICH (Canal Físico Indicador Híbrido-ARQ).

- 35 La comunicación de control transmitida por medio de un PDCCH se denomina comunicación de control en el enlace descendente (DCI). La DCI puede incluir la asignación de recursos de un PDSCH (esto también se denomina una concesión en el enlace descendente), la asignación de recursos de un PUSCH (esto también se denomina una concesión en enlace ascendente), un conjunto de comandos de control de potencia de la transmisión para los UEs individuales dentro de un determinado grupo de UE, y/o la activación del VoIP (Protocolo de Voz sobre Internet).

- 40 La figura 3 muestra un ejemplo de una subtrama en el enlace ascendente en 3GPP LTE. La subtrama en el enlace ascendente se puede dividir en una región de control a la que se le asigna un PUCCH (Canal Físico de Control en el Enlace Ascendente) que transporta la comunicación de control en el enlace ascendente y una región de datos a la que se le asigna un PUSCH (Canal Físico Compartido en el Enlace Ascendente).

- 45 El PUCCH para un UE se asigna como un par de bloques de recursos en una subtrama. Los bloques de recursos que pertenecen al par de bloques de recursos ocupan diferentes subportadoras en una primera ventana y una segunda ventana. 'm' es un índice de posición que indica una posición lógica en el dominio frecuencia del par de bloques de recursos asignados al PUCCH dentro de la subtrama. Muestra que los bloques de recursos que tienen el mismo valor m ocupan diferentes subportadoras en dos ventanas.

- 50 La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método de comunicación de un CQI aperiódico en 3GPP LTE. Un CQI aperiódico es un CQI comunicado por el UE a petición de una BS, y un CQI periódico es un CQI comunicado en un ciclo predeterminado sin una petición de una BS.

- 55 Una BS envía una petición de CQI al UE en un PDCCH (S110). Como se describe en la Sección 5.3.3.1.1 de 3GPP TS 36.212 V8.5.0 (2008-12), la petición de CQI es un campo de 1 bit que está incluido en un formato de la DCI 0 que

es una concesión en el enlace ascendente para la planificación del PUSCH. La Tabla 1 a continuación muestra un ejemplo de los campos incluidos en la DCI formato 0.

Tabla 1

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCION
Asign. de recursos en el enl. ascend.	Asignación de recursos para el PUSCH
Petición CQI	Inicio de la petición de informe CQI

5 Si el valor del bit de la petición de CQI se pone a '1' en una subtrama  $n$ ésima, el UE comunica un CQI en un PUSCH en una subtrama  $(n + k)$ ésima (S120). En FDD (Duplex por División de Frecuencia),  $k = 4$ . El PUSCH puede configurarse mediante una concesión en el enlace ascendente incluida en la petición de CQI. Es decir, el UE recibe una asignación de recursos en el enlace ascendente y una petición de CQI, multiplexa un CQI y datos en el enlace ascendente utilizando la asignación de recursos en el enlace ascendente y los envía.

10 La figura 5 muestra la transmisión de un CQI en un PUSCH. Una 'RS' asignada a un símbolo OFDM situado en el centro de una ventana quiere decir una señal de referencia. Un CQI se mapea a la parte superior de una región de datos del modo el tiempo primero. También se puede transmitir una "AN" (es decir, una señal ACK/NACK para HARQ) y un RI (indicador de clase) en el PUSCH.

15 Como se describe en la Sección 7.2.1 de 3GPP TS 36.213 V8.5.0 (2008-12), con el fin de comunicar el CQI, uno de los 6 modos de la tabla siguiente se establece como un modo de comunicación. El modo de comunicación se establece en respuesta a un mensaje RRC.

Tabla 2

		Tipo de Acuse de Recibo PMI		
		No PMI	PMI Unico	PMI Múltiple
Tipo de Acuse de Recibo CQI	CQI de B. Ancha			Modo 1-2
	CQI de Subbanda (UE selecc.)	Modo 2-0		Modo 2-2
	CQI de Subbanda (capa superior configurada)	Modo 3-0	Modo 3-1	

El CQI de banda ancha se refiere a un CQI sobre una banda completa, y el CQI de la sub-banda se refiere a un CQI sobre una sub-banda de la banda completa.

20 Un informe CQI en 3GPP LTE se basa en un sistema de portadora única en el que una portadora en el enlace descendente por medio del cual se transmite una petición de CQI y una portadora en el enlace ascendente por medio del cual se transmite un CQI se mapean entre sí en un modo de uno a uno.

25 El CQI es de aquí en adelante un índice que indica un estado del canal. El CQI también está representado por un índice de una tabla de MCS (modulación y codificación), pero puede representarse utilizando diversos formatos, tales como un nivel de interferencia o una intensidad de la señal. Además, el CQI puede incluir un PMI (indicador de matriz de precodificación) que indica un índice de una matriz de precodificación y/o un RI (indicador de clase) que indica una categoría.

A continuación se describirá un sistema de múltiples portadoras.

30 Un sistema 3GPP LTE soporta un caso en el que un ancho de banda en el enlace descendente y un ancho de banda en el enlace ascendente se establecen de manera diferente. Aquí, una portadora de componentes (CC) es una condición previa para el caso. Esto significa que, en el estado en el que se define una CC para cada uno de los enlaces descendentes y enlaces ascendentes, 3GPP LTE soporta un caso en el que el ancho de banda en el enlace descendente es idéntico o diferente del ancho de banda en el enlace ascendente. Por ejemplo, el sistema 3GPP LTE puede soportar un máximo de 20 MHz y tiene diferentes anchos de banda en el enlace ascendente y diferentes

anchos de banda en el enlace descendente diferentes, pero soporta sólo una CC en el enlace ascendente y en el enlace descendente.

5 Una agregación de espectro (también llamada agregación de ancho de banda o agregación de portadora) soporta una pluralidad de CCs. La agregación del espectro se ha introducido para soportar un aumento del rendimiento, evitar un aumento de costes debido a la introducción de una RF de banda ancha (radiofrecuencia) y garantizar la compatibilidad con el sistema existente. Por ejemplo, si 5 CC se asignan como la granularidad de una unidad portadora que tiene un ancho de banda de 20 MHz, se puede soportar un ancho de banda máximo de 100 MHz.

10 La agregación del espectro puede dividirse en una agregación contigua del espectro en la que se realiza una agregación entre portadoras consecutivas y una agregación no contigua del espectro en la que se realiza una agregación entre portadoras consecutivas, en el dominio frecuencia. El número de portadoras agregadas entre el enlace descendente y el enlace ascendente puede establecerse de forma diferente. Un caso en el que el número de portadoras en el enlace descendente es idéntico al número de portadoras en el enlace ascendente se denomina agregación simétrica, y un caso en el que el número de portadoras en el enlace descendente es diferente del número de portadoras en el enlace ascendente se denomina agregación asimétrica.

15 Las CCs pueden tener tamaños diferentes (es decir, anchos de banda). Por ejemplo, suponiendo que se usen 5 CC para configurar un ancho de banda de 70 MHz, se puede configurar usando una portadora de 5 MHz (portadora # 0) + una portadora de 20 MHz (portadora #1) + una portadora de 20 MHz (portadora #2) + una portadora de 20 MHz (portadora #3) + una portadora de 5 MHz (portadora #4).

20 El término "sistema multiportadora" se refiere a partir de aquí a un sistema que soporta múltiples portadoras basado en la agregación del espectro. En el sistema de múltiples portadoras, se puede usar una agregación del espectro contigua o una agregación del espectro no contigua o ambas, y puede usarse cualquiera de una agregación simétrica y una agregación asimétrica.

25 La figura 6 muestra un ejemplo en el que actúan portadoras múltiples. Cuatro CCs DL (es decir, una CC DL #1, una CC DL #2, una CC DL #3 y una CC DL #4) y tres CCs UL (es decir, una CC UL #1, una CC UL #2, y una CC UL #3), aunque el número de CCs no está limitado.

Se activan la CC DL #1 y la CC DL #2 de las cuatro CCs DL, que se denominan portadoras activadas. La CC DL #3 y la CC DL #4 están desactivadas, llamadas portadoras desactivadas. Además, la CC UL #1 y la CC UL #2 de las tres CCs UL son portadoras activadas, y la CC UL #3 de las mismas es una portadora activada.

30 La portadora activada es una portadora que permite la transmisión o la recepción de la comunicación de control o de un paquete de datos. La portadora activada no permite la transmisión o la recepción de un paquete de datos, sino que permite una operación mínima, tal como la medición de la señal.

La portadora activada y la portadora no activada no son fijas, y cada CC puede ser desactivada o activada por medio de transacciones entre una BS y un UE. La portadora activada también se denomina portadora candidato en el sentido de que puede activarse.

35 Al menos una de las portadoras activadas se puede establecer como portadora de referencia. La portadora de referencia también se denomina portadora de anclaje o portadora primaria. Una portadora activada que no es portadora de referencia se denomina portadora secundaria. La portadora de referencia es una portadora en la que se transmite comunicación de control en un canal de control en el enlace descendente (por ejemplo, un PDCCH) o en la que se transmite comunicación de control común para múltiples portadoras.

40 Un mensaje de gestión de la movilidad o un mensaje de activación/desactivación de la portadora puede transmitirse por medio de la portadora de referencia.

45 La portadora de referencia puede definirse no sólo para el enlace descendente, sino también para el enlace ascendente. La portadora de referencia en el enlace ascendente puede usarse para enviar al menos una de entre, la comunicación de control en el enlace ascendente (UCI), una señal HARQ ACK/NACK, un CQI aperiódico y un CQI periódico. Además, la portadora de referencia en el enlace ascendente puede utilizarse para realizar la transferencia y realizar el acceso inicial, tal como la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio.

La figura 7 muestra un ejemplo de una operación en múltiples portadoras.

50 Una BS envía una primera concesión en el enlace ascendente al UE en el primer PDCCH 210 de una CC DL. La primera concesión en el enlace ascendente incluye comunicación sobre la asignación de recursos de un primer PUSCH 215 de una CC UL #1.

La BS envía una segunda concesión en el enlace ascendente al UE en el segundo PDCCH 220 de la CC DL. La segunda concesión en el enlace ascendente incluye comunicación sobre la asignación de recursos del primer PUSCH 225 de una CC UL #2.

La concesión en el enlace ascendente puede incluir un CIF (campo indicador de la portadora) para indicar que si se trata de una concesión en el enlace ascendente, para qué CC UL. Alternativamente, el UE puede conocer implícitamente una CC UL por medio de los recursos de un PDCCH en el que se transmite la concesión en el enlace ascendente.

5 La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un método de comunicar un CQI de acuerdo con una realización de la presente invención.

Una BS envía una petición del CQI al UE (S210). La petición del CQI puede transmitirse por medio de un PDCCH como parte de la DCI, pero puede transmitirse por medio de un mensaje RRC. También se puede transmitir la asignación de recursos en el enlace ascendente, junto con la petición del CQI.

10 El UE envía un primer CQI para una CC DL #1 en un PUSCH (S220). Cuando la petición del CQI se recibe en una subtrama  $n$ -ésima, el primer CQI puede transmitirse en una subtrama  $(n + k1)$ -ésima, donde  $k1 > 0$ . Se muestra como ejemplo como  $k1 = 4$

15 A continuación, el UE envía un segundo CQI para una CC DL #2 (S230). Cuando se transmite el primer CQI en la subtrama  $(n + k1)$ -ésima, el segundo CQI se puede transmitir en una subtrama  $(n + k1 + k2)$ -ésima, donde  $k2 > 0$ . Se muestra como ejemplo como  $k2 = 4$ .

20 Cuando la petición del CQI se activa mientras se transmite la concesión en el enlace ascendente para cada uno de las CCs, la concesión en el enlace ascendente para una CC que no requiere la concesión en el enlace ascendente puede ser transmitida innecesariamente para solicitar el informe del CQI. Cuando se activa una petición del CQI, se transmite un CQI para las CCs sobre una pluralidad de subtramas sin una concesión adicional en el enlace ascendente.

25 Si una CC DL es una portadora desactivada, no se puede comunicar un CQI porque no se puede transmitir una concesión en el enlace ascendente. Por consiguiente, se puede evitar la sobrecarga debido a la transmisión innecesaria de la concesión en el enlace ascendente y se puede transmitir un CQI para una pluralidad de CCs DL por medio de una concesión en el enlace ascendente con el fin de planificar múltiples portadoras (activación/desactivación de las portadoras).

El desplazamiento (o periodo)  $k1$  y/o  $k2$  de una subtrama por medio de la cual se transmite el CQI puede ser diseñado previamente, pero una BS puede comunicar al UE el desplazamiento por medio de un mensaje RRC o DCI en un PDCCH.

30 Una petición del CQI para un UE puede ser activada independientemente por la CC. Alternativamente, se puede activar una petición del CQI para una pluralidad de CCs. El UE puede recibir una concesión en el enlace ascendente, incluyendo una petición del CQI, por medio de una o más CCs DL.

35 Un CQI se transmite por medio de dos subtramas (por ejemplo, una subtrama  $(n + k1)$ -ésima y una subtrama  $(n + k2)$ -ésima, pero el número de subtramas no está limitado a ello. El CQI puede transmitirse por medio de subtramas  $P$  o por subtramas que son un múltiplo de  $P$ . El número  $P$  o el periodo de subtramas por medio del cual se comunica el CQI se puede diseñar previamente, pero una BS puede comunicar al UE el número  $P$  o el periodo de subtramas por medio de un mensaje RRC o DCI en un PDCCH. Las subtramas pueden estar separadas entre sí con un cierto intervalo de desplazamiento o a intervalos de desplazamientos diferentes.

40 Aunque se ilustra que un CQI para una CC DL se transmite en una subtrama, puede transmitirse un CQI para una pluralidad de CCs DL. Por ejemplo, el primer CQI de la subtrama  $(n + k1)$ -ésima puede incluir un CQI para la CC DL #1 y para la CC DL #3, y el segundo CQI de la subtrama  $(n + k1 + k2)$ -ésima puede incluir un CQI para la CC DL #2 y para la CC DL #4.

45 El orden de las CCs DL cuyo CQI ha sido comunicado puede ser previamente diseñado, o una BS puede enviar el orden de las CCs DL para comunicar el CQI al UE. Por ejemplo, el UE puede enviar un CQI para una pluralidad de CCs DL sobre la base de una CC DL por medio de la cual se transmite una petición del CQI. Alternativamente, el UE puede enviar el CQI de acuerdo con un orden de comunicación previamente diseñado independientemente de una CC DL por medio de la cual se transmite una petición del CQI.

50 El modo de la comunicación del CQI puede ser el mismo en las CCs o puede ser diferente en las CCs. Por ejemplo, se supone que la CC DL #1 es una portadora activada para realizar la planificación dinámica al UE sobre la base de una subbanda y la CC DL #2 es una portadora desactivada. Se comunica un CQI de subbanda para la CC DL #1, y se comunica un CQI de banda ancha para la CC DL #2.

Una BS puede establecer el modo de generación de informes del CQI para cada CC junto con la petición del CQI o la señalización de la capa superior.

Un UE puede sortear el modo de comunicación del CQI establecido por la BS. Por ejemplo, se establece el modo de comunicación de manera que se comunica el CQI de subbanda para la CC DL #2, pero si se ha desactivado la CC DL #2 actual, el UE comunica el CQI de banda ancha.

5 Al igual que en 3GPP LTE convencional, la petición del CQI puede ser un campo que tenga 1 bit y active la comunicación del CQI. Cuando se recibe la petición del CQI, el UE comunica un CQI para una portadora activada o una portadora desactivada o ambos. Aquí, si un CQI se va a comunicar para qué CC DL, puede ser ambiguo porque exista una concesión en el enlace ascendente.

Se puede determinar una CC DL cuyo CQI se indica utilizando los siguientes esquemas.

10 Como primera realización, se comunica un CQI para una CC DL por medio de la cual se transmite una concesión en el enlace ascendente. Esto se supone que es una CC DL de referencia. Aquí, existe una CC UL vinculada a la CC DL de referencia. La CC UL vinculada es una CC UL por medio de la cual se transmite un PUSCH utilizando la concesión en el enlace ascendente. Puede existir la CC UL vinculada y una pluralidad de CC DL vinculadas. El UE comunica un CQI para la pluralidad de CC DL.

15 Por ejemplo, se supone que hay una CC DL #1, una CC DL #2, una CC DL #3, una CC DL #4, una CC DL #5 y una CC UL #1 y una CC UL #2. También se supone que la CC UL #1 está vinculada a la CC DL #1, a la CC DL #2 y a la CC DL #3, y la CC UL #2 está vinculada a la CC DL #4 y a la CC DL #5. En el "enlace", se utiliza una concesión en el enlace ascendente recibida por medio de la CC DL #1, de la CC DL #2, o de la CC DL #3 por la CC UL #1 vinculada. Si se recibe una concesión en el enlace ascendente que incluye una petición de CQI por medio de la CC DL #1, un UE envía un CQI no sólo para la CC DL #1, sino también para la CC DL #2 y la CC DL #3.

20 La comunicación de un CQI puede realizarse de acuerdo con la secuencia de índices físicos/lógicos de las CCs DL. Por ejemplo, en el ejemplo anterior, un CQI para la CC DL #1 se convierte en el primer CQI de una subtrama  $(n + k1)$ -ésima, un CQI para la CC DL #2 se convierte en el segundo CQI de una subtrama  $(n + k1 + k2)$ -ésima, y un CQI para la CC DL #3 se convierte en el tercer CQI de una subtrama  $(n + k1 + k2 + k3)$ -ésima.

25 Como segunda realización, una BS puede comunicar al UE de una lista de comunicaciones referente a las CCs DL cuyos CQI serán comunicados. La lista de informes puede transmitirse por medio de parte de la información del sistema o por medio de la señalización en la capa superior, tal como un mensaje RRC.

Como tercera realización, la petición del CQI puede incluir información sobre una CC DL cuyo CQI será comunicado. Por ejemplo, una concesión en el enlace ascendente se puede configurar como en la Tabla 3 a continuación.

Tabla 3

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCION
Asign. de recursos. en el enl. ascend.	<b>Asign. de recursos para el PUSCH</b>
Indice 1 de peticion de CQI	Indice de la primera CC DL cuyo CQI será comunicado
Indice 2 de peticion de CQI	Indice de la segunda CC DL cuyo CQI será comunicado

30 El índice de una CC DL cuyo CQI será comunicado puede ser un índice físico o un índice lógico. El índice 2 del CQI puede ser un valor relativo al índice 1 del CQI.

Alternativamente, una petición de CQI puede incluir el mapa de bits de CCs DL cuyo CQI será comunicado. Por ejemplo, una concesión en el enlace ascendente se puede configurar como en la Tabla 4 a continuación.

Tabla 4

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCION
Asign. de recursos. en el enl. ascend.	Asign. de recursos para el PUSCH
Petición de CQI	Campo de 1 bit para activar el informe del CQI
Mapa de bits del informe del CQI	Mapa de bits para indicar la CC DL por medio de la cual se comunicará el CQI

- 5 Una CC UL por medio de la cual se transmite un PUSCH para un CQI aperiódico puede ser una CC UL vinculada a una CC DL por medio del cual se transmite una concesión en el enlace ascendente. Alternativamente, una CC UL por medio de la cual se transmite un PUSCH para un CQI aperiódico puede ser una CC UL para una única portadora de referencia o puede ser una CC UL que además está asignada al UE por una BS para la transmisión del CQI.
- 10 Si una CC UL por medio de la cual se transmite un PUSCH para un CQI aperiódico es una portadora de referencia en el UL, la portadora de referencia puede ser una única portadora de referencia configurada específicamente para el UE. Además, la portadora de referencia puede ser la misma que una portadora que se usa para enviar una señal HARQ ACK/NACK en un PUCCH.
- 15 La figura 9 muestra un ejemplo de un PDCCH codificado conjuntamente. La codificación conjunta significa que la DCI en un PDCCH incluye una pluralidad de concesiones en el enlace ascendente para una pluralidad de portadoras. Mientras tanto, una concesión en el enlace ascendente que se transmite en un PDCCH como se muestra en la figura 7 se llama codificación separada.
- 20 Una BS envía al UE una primera concesión en el enlace ascendente para el primer PUSCH 515 de una CC UL #1 y una segunda concesión en el enlace ascendente para el segundo PUSCH 518 de una CC UL #2 en el PDCCH 510 de una CC DL.
- El UE que tiene peticiones de CQI incluye la primera concesión en el enlace ascendente o la segunda concesión en el enlace ascendente o ambos, envía un CQI para la pluralidad de CCs DL. El CQI para la pluralidad de CCs DL se puede transmitir sobre una pluralidad de subtramas en el enlace ascendente como se describe en la realización de la figura 8.
- 25 El CQI puede transmitirse en P subtramas o subtramas que son un múltiplo de P. El número o el período de subtramas por medio del cual se comunica el CQI puede ser diseñado previamente, pero una BS puede comunicar al UE el número o período de subtramas por medio de un mensaje RRC o DCI en un PDCCH.
- 30 Un CQI para una CC DL o un CQI para una pluralidad de CCs DL puede ser transmitido por medio de un PUSCH.
- El orden de CCs DL cuyo CQI es comunicado puede ser diseñado previamente o una BS puede enviar el orden de CCs DL para comunicar un CQI al UE. Por ejemplo, el UE puede enviar un CQI para una pluralidad de CCs DL basándose en una CC DL por medio del cual se transmite una petición del CQI. Alternativamente, el UE puede enviar el CQI de acuerdo con un orden de comunicación predeterminado independiente de una CC DL por medio de la cual se transmite una petición del CQI.
- 35 El modo de comunicar el CQI puede ser el mismo en ciertas CCs o puede ser diferente en determinadas CCs. Por ejemplo, se supone que la CC DL #1 es una portadora activada para realizar la planificación dinámica al UE sobre la base de una sub-banda y la CC DL #2 es una portadora desactivada. Se comunica un CQI de subbanda para la CC DL #1, y se comunica un CQI de banda ancha para la CC DL #2.
- Una BS puede establecer el modo de comunicar el CQI para cada CC junto con la petición del CQI o la señalización en la capa superior.
- 40 Un UE puede sortear el modo de comunicación del CQI establecido por la BS. Por ejemplo, una BS ha establecido el modo de comunicación de modo que se notifique el CQI de subbanda para la CC DL #2. Sin embargo, si la actual CC DL #2 se ha desactivado, el UE comunica el CQI de banda ancha.
- Aunque se transmite una pluralidad de concesiones en el enlace ascendente en el PDCCH 510, sólo se puede transmitir una petición del CQI de 1 bit. En este caso, el PDCCH 510 puede comunicar un CQI para una pluralidad de CCs DL que están sometidas a codificación conjunta.

Si una petición de CQI es de 1 bit aunque exista una pluralidad de concesiones en el enlace ascendente, si se comunica un CQI para según qué CC DL, puede ser ambiguo. Se puede determinar una CC DL cuyo CQI se comunique usando los siguientes esquemas diferentes para determinar una CC DL.

5 Como una primera realización, se comunica un CQI para una CC DL o una pluralidad de CCs DL por medio del cual se transmite una pluralidad de concesiones en el enlace ascendente. Además, si hay una CC UL vinculada a una pluralidad de CCs DL, se puede comunicar un CQI para otras CCs DL unidas a la CC UL vinculada. El informe del CQI puede realizarse de acuerdo con la secuencia de índices físicos/lógicos de las CCs DL.

10 Como una segunda realización, una BS puede comunicar al UE una lista de informes relativa a las CCs DL cuyos CQI serán comunicados. La lista de informes puede transmitirse por medio de parte de la comunicación del sistema o por medio de la señalización de la capa superior, tal como un mensaje RRC.

Como una tercera realización, una petición del CQI puede incluir la información sobre una CC DL cuyo CQI será comunicado. Por ejemplo, el índice o mapa de bits de una CC DL cuyo CQI será comunicado, junto con una pluralidad de concesiones en el enlace ascendente, se pueden transmitir en un PDCCH.

15 En un sistema de múltiples portadoras, una BS puede evaluar un estado del canal usando varios métodos, y por lo tanto el modo de presentación de informes de un CQI puede ser cambiado. Por ejemplo, se obtiene un CQI para la planificación dentro de un portadora a partir de un resultado de medición en el dominio frecuencia/tiempo dentro de la portadora. Un CQI para la planificación entre una pluralidad de portadoras se obtiene a partir de un resultado de medición para cada portadora. Un CQI para la planificación de células se obtiene de un resultado de medición para una pluralidad de celdas.

20 Aunque se puede utilizar al menos uno de los 6 modos definidos en 3GPP TS 36.213 V8.5.0 (2008-12) y descritos como modos de comunicación, puede definirse un nuevo modo de comunicación.

Un modo de comunicación para comunicar el CQI para la planificación dentro de una portadora puede configurarse para incluir la información de la selección de la mejor M para utilizar una CQI de subbanda y la selectividad en frecuencia.

25 Un modo de comunicación para informar del CQI para la planificación entre una pluralidad de portadoras es para planificar la selección de portadora y puede configurarse para incluir una mínima comunicación que indique la condición del canal de cada portadora, tal como un CQI de banda ancha, un PMI de banda ancha y/o un RI de banda ancha. El CQI para la planificación entre una pluralidad de portadoras puede ser comunicado de forma aperiódica, pero puede ser comunicado periódicamente. En la comunicación periódica, puede establecerse un período de comunicación relativamente largo porque la planificación entre una pluralidad de portadoras no se realiza con frecuencia. El periodo puede ser previamente diseñado o puede ser transferido por medio de una señalización en la capa superior. Cuando se transmite un CQI periódico, puede utilizarse un PUSCH. Si hay recursos disponibles, se puede usar un PUCCH.

35 Un modo de comunicación para el CQI para la planificación entre células puede configurarse para incluir un resultado de medición para las células periféricas con el fin de realizar una operación, tal como una CoMP (Transmisión Coordinada Multipunto). El modo de comunicación puede incluir la intensidad de la señal de una célula periférica, un resultado de la medición de acuerdo con un criterio específico y/o la comunicación relacionada con el retardo de propagación con relación a la señal de la célula periférica. El CQI para la planificación entre células puede ser comunicado de manera aperiódica, pero puede ser comunicado periódicamente. En la comunicación periódica, puede configurarse un período de comunicación relativamente largo porque no se realiza frecuentemente la planificación entre una pluralidad de portadoras. El periodo puede ser previamente diseñado o puede ser transferido por medio de señalización en la capa superior. Cuando se transmite un CQI periódico, puede utilizarse un PUSCH. Si hay recursos disponibles, se puede usar un PUCCH.

45 En un sistema multiportadora, puede realizarse una comunicación del CQI estableciendo un modo de comunicación para un CQI por medio de un mensaje RRC y activando una petición del CQI por medio del campo de 1 bit en un PDCCH. Alternativamente, el modo de comunicación se puede establecer dinámicamente en un PDCCH.

50 El modo de comunicación puede establecerse implícitamente de acuerdo con el formato de la DCI de un PDCCH. Por ejemplo, si el formato de la DCI está relacionado con CoMP, el modo de comunicación se establece para la planificación entre células. Si el formato de la DCI está relacionado con múltiples portadoras, se establece el modo de comunicación entre una pluralidad de portadoras.

Se describen a continuación los contenidos incluidos en el CQI.

En 3GPP LTE, un CQI de banda ancha y un CQI de subbanda se utilizan como CQI. Sin embargo, es necesario definir un nuevo CQI para soportar múltiples portadoras o CoMP.

Cuando se comunica un CQI para múltiples portadoras, el CQI puede incluir al menos uno de los siguientes CQIs.

(1) Un CQI de banda ancha de múltiples portadoras: un valor medio del CQI para todas las CCs DL o para una pluralidad de CCs DL.

(2) Un PMI de banda ancha de múltiples portadoras: un valor medio del PMI para todas las CCs DL o para una pluralidad de CCs DL.

5 (3) Un RI de banda ancha de múltiples portadoras: un valor medio del RI para todas las CCs DL o para una pluralidad de CCs DL.

(4) Un CQI selectivo de portadora: Un CQI para una o más CCs DL seleccionadas por el UE, entre una pluralidad de CCs DL. El CQI selectivo de portadora puede incluir un índice (por ejemplo, CIF) o un mapa de bits para indicar las CCs DL seleccionadas. Si el número de CCs DL seleccionadas es plural, el CQI selectivo de portadora puede ser un CQI medio. Alternativamente, el CQI selectivo de portadora puede estar representado por el mejor valor del CQI y un valor de diferencia basado en el mejor valor del CQI.

10

(5) Un PMI selectivo de portadora: Un PMI para una o más CCs DL seleccionadas por el UE, entre una pluralidad de CCs DL. El PMI selectivo de portadora puede incluir un índice o un mapa de bits para indicar las CCs DL seleccionadas. Si el número de CCs DL seleccionadas es plural, el PMI selectivo de portadora puede ser un PMI medio. Alternativamente, el PMI selectivo de portadora puede estar representado por el mejor valor de PMI y un valor de diferencia basado en el mejor valor del PMI.

15

Cuando se comunica un CQI para el CoMP, el CQI puede incluir al menos uno de los siguientes CQIs. De aquí en adelante, una multicélula se define por una lista de células compartidas entre una BS y un UE.

20 Un CQI multicélula: Un CQI medio para múltiples células. El CQI medio puede incluir un CQI de banda ancha o un CQI de subbanda o ambos.

(2) Un PMI multicélula: Un PMI medio para múltiples células. El PMI medio puede incluir un PMI de banda ancha o un PMI de sub-banda o ambos.

(3) Un RI multicélula: Un RI para múltiples células.

25 (4) Un CQI selectivo: Un CQI para una o más células seleccionadas por el UE, entre múltiples células. El CQI selectivo puede incluir un índice o un mapa de bits para indicar las células seleccionadas. Si el número de células seleccionadas es plural, el CQI selectivo puede ser un CQI medio. Alternativamente, el CQI selectivo puede estar representado por el mejor valor del CQI y un valor de diferencia basado en el mejor valor del CQI.

30 (5) Un PMI selectivo: Un PMI para una o más células seleccionadas por el UE, entre múltiples células. El PMI selectivo puede incluir un índice o un mapa de bits para indicar las células seleccionadas. Si el número de células seleccionadas es plural, el PMI selectivo puede ser un PMI medio. Alternativamente, el PMI selectivo puede estar representado por el mejor valor del PMI y un valor de diferencia basado en el mejor valor del PMI

La figura 10 es un diagrama de bloques que muestra un sistema de comunicación inalámbrica para elaborar una realización de la presente invención.

Una BS 10 incluye un procesador 11, una memoria 12 y una unidad de RF (radiofrecuencia) 13.

35 El procesador 11 ejecuta las funciones propuestas, las procesadas y/o los métodos. El funcionamiento de la BS 10 puede ser ejecutado por el procesador 11. El procesador 11 soporta operaciones para múltiples portadoras y peticiones del CQI. El procesador 11 puede

realizar la planificación para las portadoras y las células basándose en un CQI comunicado.

40 La memoria 12 está conectada al procesador 11 y está configurada para almacenar protocolos o parámetros para el funcionamiento de múltiples portadoras. La unidad de RF 13 está conectada al procesador 11 y configurada para enviar y/o recibir una señal de radio.

El UE 20 incluye un procesador 21, una memoria 22 y una unidad de RF 23.

45 El procesador 21 ejecuta las funciones propuestas, las procesadas y/o los métodos. El funcionamiento del UE 20 puede ser ejecutado por el procesador 21. El procesador 21 soporta operaciones para múltiples portadoras y comunica un CQI para múltiples portadoras de acuerdo con una petición de CQI.

La memoria 22 está conectada al procesador 21 y configurada para almacenar protocolos o parámetros para el funcionamiento de múltiples portadoras. La unidad de RF 23 está conectada al procesador 21 y configurada para enviar y/o recibir una señal de radio.

50 El procesador 11, 21 puede incluir Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASICs), otros circuitos integrados, circuitos lógicos y/o procesadores de datos. La memoria 12, 22 puede incluir Memoria de Sólo Lectura (ROM),

5 Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), memoria flash, tarjetas de memoria, medios de almacenamiento y/u otros dispositivos de almacenamiento. La unidad de RF 13, 23 puede incluir un circuito de banda base para procesar una señal de radio. Cuando la realización descrita anteriormente es realizada en software, el esquema anteriormente descrito puede ejecutarse utilizando un módulo (proceso o función) que efectúa la función anterior. El módulo puede ser almacenado en la memoria 12, 22 y ejecutado por el procesador 11, 21. La memoria 12, 22 puede colocarse dentro o fuera del procesador 11, 21 y conectada al procesador 11, 21 mediante una variedad de medios sobradamente conocidos.

10 En los sistemas de ejemplo anteriores, aunque los métodos se han descrito basándose en los diagramas de flujo utilizando una serie de etapas o bloques, la presente invención no está limitada a la secuencia de las etapas, y algunas de las etapas pueden ser realizadas en diferentes secuencias de las etapas restantes o puede realizarse simultáneamente con las etapas restantes. Además, los expertos en la técnica comprenderán que las etapas mostradas en los diagramas de flujo no son exclusivas y pueden incluir otras etapas o una o más etapas de los diagramas de flujo pueden suprimirse sin afectar al alcance de la presente invención.

15 Las realizaciones descritas anteriormente incluyen varios aspectos de ejemplo. Aunque no se pueden describir todas las combinaciones posibles para describir los diversos aspectos, los expertos en la técnica pueden apreciar que son posibles otras combinaciones. Por consiguiente, la presente invención debe interpretarse que incluye todas las demás sustituciones, modificaciones y cambios que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de comunicación del estado de un canal en un sistema de múltiples portadoras, comprendiendo el método:

5 recibir, por medio de un equipo de usuario (20), desde una estación base (10), la señalización de Control de Recursos de Radio, RRC, que indica un modo de comunicación y una lista de informes que identifica una o más portadoras de componentes en el enlace descendente de entre una pluralidad de portadoras de componentes en el enlace descendente, que están sujetos a la comunicación del canal;

10 recibir, mediante el equipo de usuario (20), desde la estación de base (10), una concesión en el enlace ascendente en un Canal Físico de Control en el Enlace Descendente, PDCCH, la concesión en el enlace ascendente que incluye una asignación de recursos en el enlace ascendente y un indicador de calidad del canal, CQI, la petición de una comunicación del CQI aperiódico, incluyendo la petición del CQI un valor del índice para indicar al menos una de las primera y segunda portadora de componentes en el enlace descendente entre la pluralidad de portadoras de componentes existentes en el enlace descendente; y

15 si la petición del CQI para la comunicación del CQI aperiódico incluye el valor del índice para indicar la al menos una de las primera y segunda portadoras de componentes en el enlace descendente, que transmitir, por medio del equipo de usuario (20), a la estación de base (10) en un canal de datos en el enlace ascendente correspondiente a la asignación de recursos en el enlace ascendente, la información del estado del canal para la al menos una de las primera y segunda portadoras de componentes en el enlace descendente identificadas por el valor del índice incluido en la petición del CQI y de acuerdo con el modo de comunicación, la comunicación de estado del canal que incluye un CQI.

20

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada portadora de componente en el enlace descendente está definida por una frecuencia central.

25 3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el modo de comunicación es uno de entre un modo de comunicación del CQI de banda ancha, un modo de comunicación del CQI de sub-banda, un indicador de una única matriz de precodificación, PMI, un modo de comunicación, un modo de comunicación de múltiples PMI y un modo de comunicación de ninguna PMI.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que si el modo de comunicación es el modo de comunicación del CQI de subbanda, el estado del canal incluye el CQI para M subbandas, donde el M se expresa como un entero e indica el número de subbandas.

30 5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:

recibir, por medio del equipo de usuario (20), desde la estación base (10), un mensaje que indica una activación de al menos una portadora de componentes en el enlace descendente para agregar la pluralidad de portadoras de componentes entre el equipo de usuario (20) y la estación base (10).

35 6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el canal de datos en el enlace ascendente es un canal físico compartido en el enlace ascendente, PUSCH.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el modo de comunicación es para cada una de la pluralidad de portadoras de componentes en el enlace descendente.

8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:

40 si el al menos una de las primera y segunda portadoras de componentes en el enlace descendente corresponde a una portadora de componentes desactivada en el enlace descendente, sortear una petición del correspondiente CQI con respecto a la portadora de componente desactivada en el enlace descendente.

9. Un equipo de usuario (20) de comunicación del estado de un canal en un sistema multiportadora, comprendiendo el equipo de usuario (20):

45 una unidad de radiofrecuencia (23) configurada para transmitir y recibir señales de radio; y

un procesador (21) acoplado operativamente con la unidad de radiofrecuencia (23) y configurado para:

recibir, desde una estación base (10), señalización de Control de Recursos de Radio RRC, indicando un modo de comunicación y una lista de informes que identifica una o más portadoras de componentes en el enlace descendente entre una pluralidad de portadoras de componentes en el enlace descendente, las cuales están sujetas a la comunicación del canal;

50 recibir, desde la estación base (10), una concesión en el enlace ascendente en el Canal Físico de Control en el Enlace Descendente, PDCCH, incluyendo la concesión en el enlace ascendente una asignación de

recursos en el enlace ascendente y un indicador de la calidad del canal, CQI, una petición de una comunicación aperiódica del CQI, incluyendo la petición del CQI un valor del índice para indicar al menos una de las primera y segunda portadoras de componentes de entre la pluralidad de portadoras de componentes en el enlace descendente; y

- 5 si la petición del CQI para la comunicación aperiódica del CQI incluye el valor del índice para indicar al menos una de las primera y segunda portadoras de componentes en el enlace descendente, transmitir, por medio del equipo de usuario (20), a la estación base (10) en un canal de datos en el enlace ascendente correspondiente a la asignación de recursos en el enlace ascendente, la información del estado del canal para las al menos una de las primera y segunda portadoras de componentes en el enlace descendente
- 10 identificadas por el valor del índice incluido en la petición del CQI y de acuerdo con el modo de comunicación, la comunicación del estado de canal que incluye un CQI.
10. El equipo de usuario (20) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que cada portadora de componentes en el enlace descendente está definida por una frecuencia central.
- 15 11. El equipo de usuario (20) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el modo de comunicación es uno de un modo de comunicación del CQI de banda ancha, de un modo de comunicación del CQI de subbanda, de un modo de comunicación de un indicador de matriz de precodificación única, PMI, de un modo de comunicación de PMI múltiple y de un modo de comunicación de ninguna PMI.
- 20 12. El equipo de usuario (20) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que si el modo de comunicación es el modo de comunicación del CQI de subbanda, el estado del canal incluye el CQI para M subbandas, donde M se expresa como un número entero e indica el número de subbandas.
13. El equipo de usuario (20) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el procesador está configurado para recibir de la estación de base (10), un mensaje que indica una activación de al menos una portadora de componentes en el enlace descendente para agregar la pluralidad de portadoras de componentes en el enlace descendente entre el equipo de usuario (20) y la estación base (10).
- 25 14. El equipo de usuario (20) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el canal de datos en el enlace ascendente es un canal físico compartido en el enlace ascendente, PUSCH.
15. El equipo de usuario (20) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el modo de comunicación es para cada uno de la pluralidad de portadoras de componentes en el enlace descendente.

FIG. 1

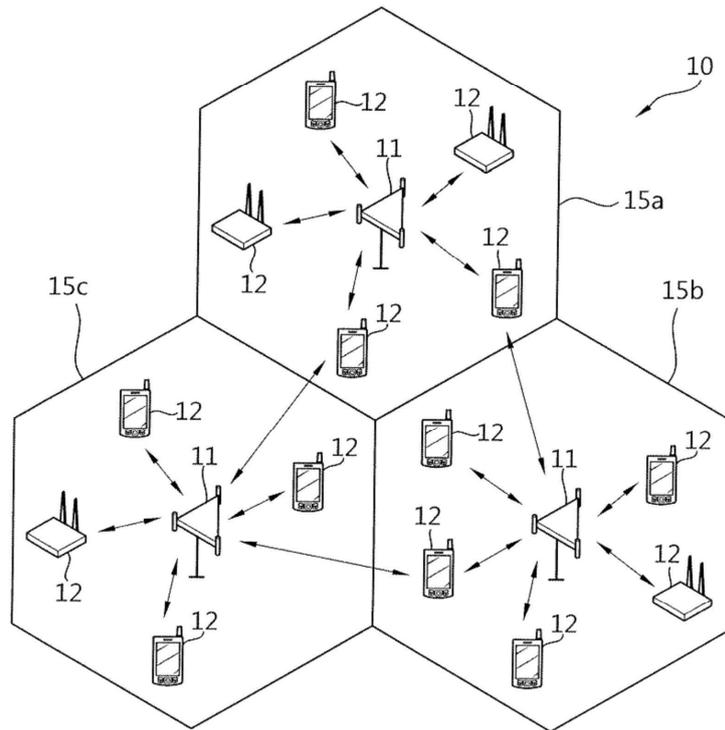


FIG. 2

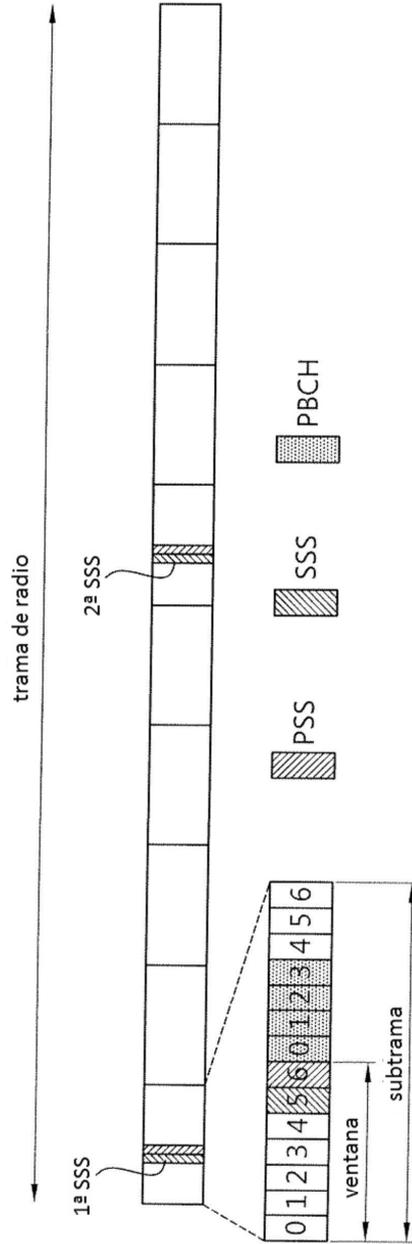


FIG. 3

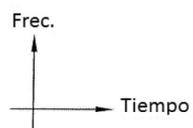
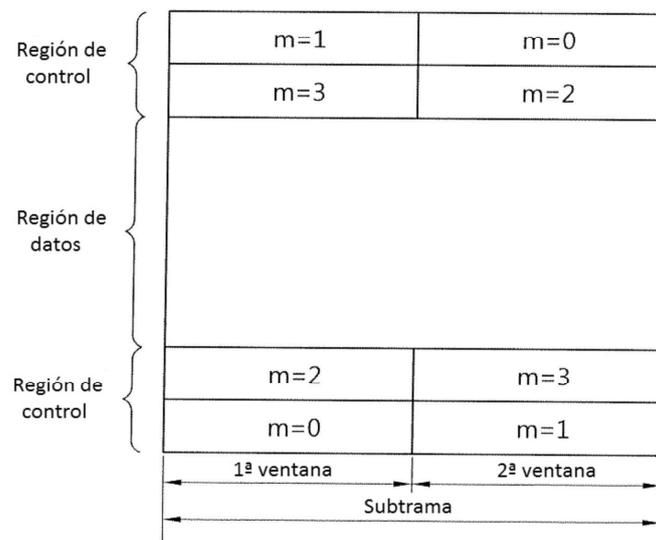


FIG. 4

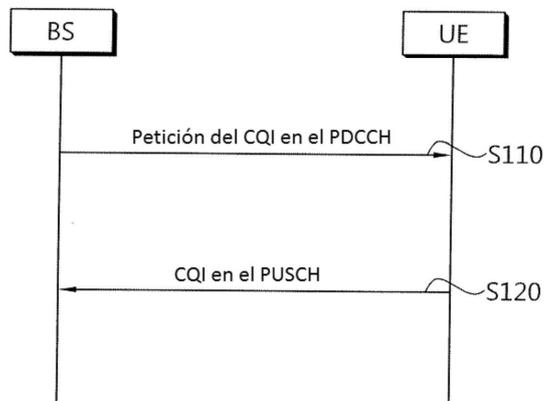


FIG. 5

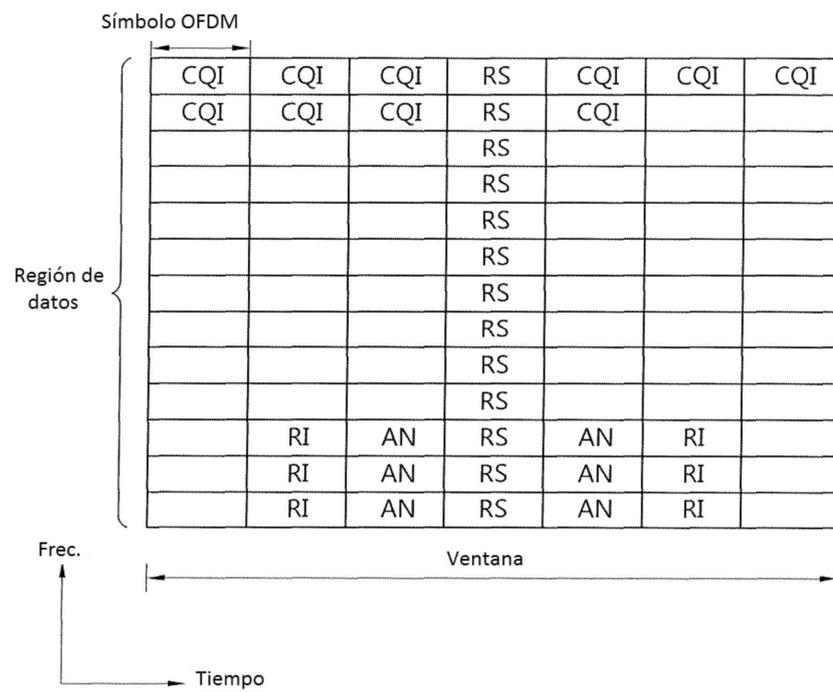


FIG. 6

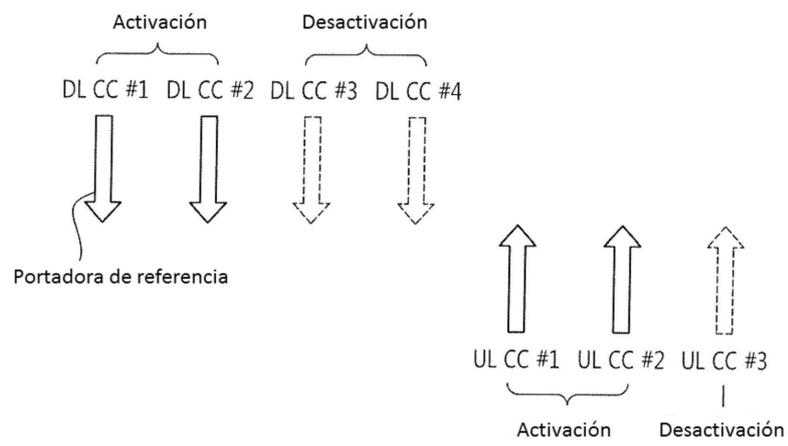


FIG. 7

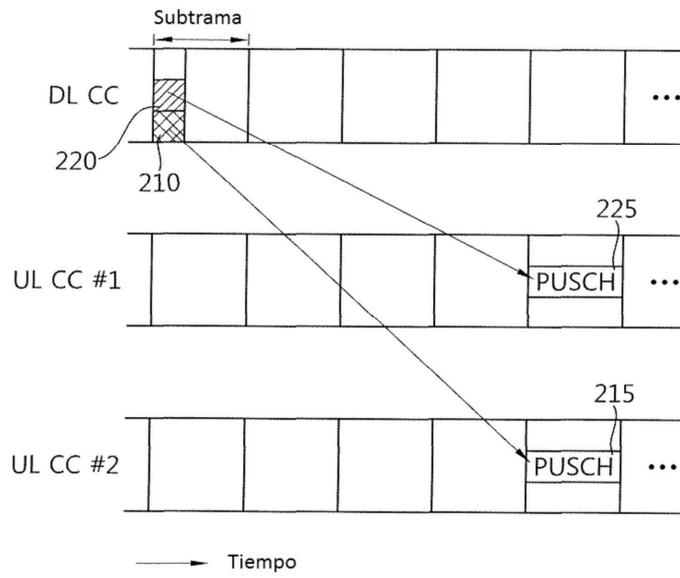


FIG. 8

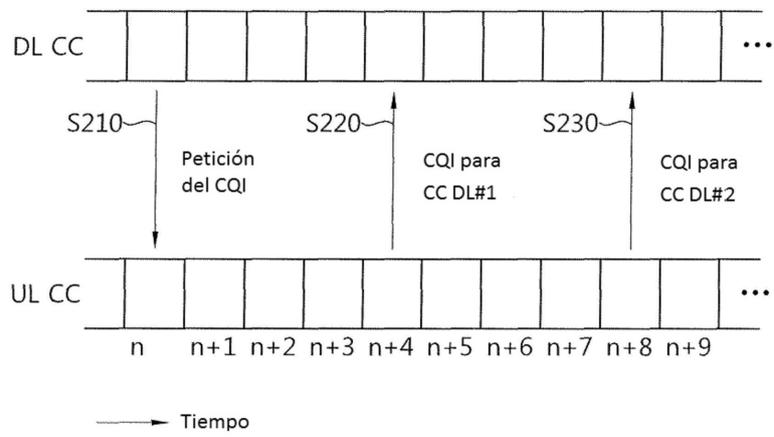


FIG. 9

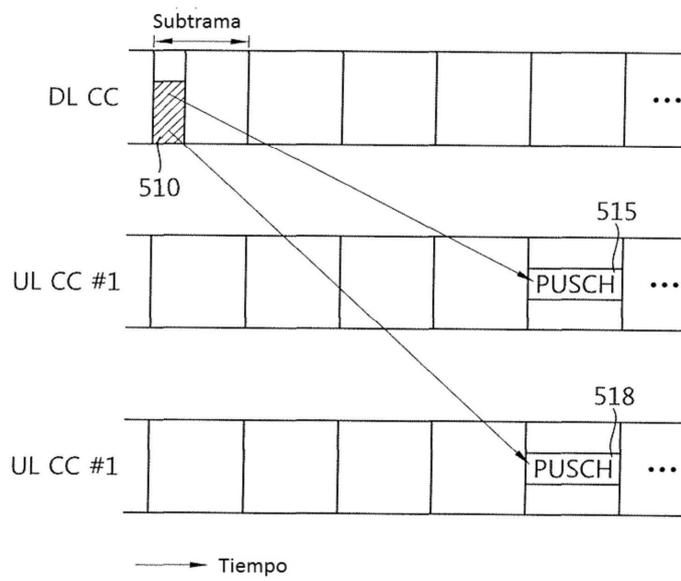


FIG. 10

