

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 799 273**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 24/10 (2009.01)

H04W 28/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2016 E 18209164 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2020 EP 3471475**

54 Título: **Terminal de usuario, estación base de radio, sistema de comunicación por radio y método de comunicación por radio**

30 Prioridad:

29.01.2015 JP 2015016019

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

16.12.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TAKEDA, KAZUKI;
UCHINO, TOORU;
HARADA, HIROKI y
NAGATA, SATOSHI**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 799 273 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

Terminal de usuario, estación base de radio, sistema de comunicación por radio y método de comunicación por radio

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un terminal de usuario, a una estación base de radio, a un sistema de comunicación por radio y a un método de comunicación por radio, que son aplicables al sistema de comunicación móvil de próxima generación.

10

Antecedentes de la técnica

En las redes UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles), con el propósito de una mayor velocidad de transmisión de datos, menor retardo y/o similares, se ha especificado la Evolución a Largo Plazo (LTE) (documento no de patentes 1). Además, con el propósito de una banda más ancha y mayor velocidad que LTE, un sistema sucesor de LTE denominado "LTE avanzada" (al que también se hace referencia como "LTE-A") se ha estudiado y especificado como LTE versión 10/11.

15

20

La banda del sistema de LTE versión 10/11 incluye al menos una portadora de componentes (CC) que se define en unidades de la banda del sistema de un sistema LTE. La formación de una banda más ancha mediante la combinación de una pluralidad de CC de esta manera se denomina "agregación de portadoras" (CA). Además, en LTE versión 11, se han introducido múltiples avances de temporización (MTA) que permiten que el control de temporización se realice de manera diferente entre las CC. Al introducir MTA, se hace posible implementar CA con una pluralidad de CC, que se forman en una pluralidad de puntos de transmisión/recepción (por ejemplo, una estación base de radio y un RRH (cabeza de radio remota)) dispuestos en posiciones sustancialmente diferentes.

25

Además, para LTE versión 12, que es un sistema sucesor de LTE que sigue teniendo éxito, se han realizado estudios sobre diversos escenarios de uso de una pluralidad de estaciones base de radio en diferentes bandas de frecuencia (portadoras). Por ejemplo, se han llevado a cabo estudios de tal manera que se aplica CA que usa MTA descrito anteriormente en un caso en el que se forman una pluralidad de células por una única estación base de radio, y que se aplica conectividad dual (DC) en un caso en el que una pluralidad de células están formadas por estaciones base de radio completamente diferentes entre sí.

30

Lista de referencias

El documento US 20110249578 se refiere a la transmisión de información de estado de canal. Por consiguiente, la información de estado de canal puede notificarse para un subconjunto de portadoras de enlace descendente agregadas o células que dan servicio. Para un informe aperiódico, se determinan la(s) portadora(s)/célula(s) que dan servicio para la(s) que se notifica la información de estado de canal basándose en la petición del informe aperiódico. Cuando un informe de CQI/PMI/RI y un informe de ACK/NACK de HARQ coinciden en una subtrama, el informe de ACK/NACK de HARQ se transmite en PUCCH y el informe de CQI/PMI/RI se transmite en PUSCH.

35

40

Documentos no de patentes

[Documento no de patentes 1] 3GPP TS 36.300 "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA) y Red de acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRAN); Descripción general; Etapa 2"

45

LG ELECTRONICS "Multi-cell-Periodic CSI Transmission", borrador de 3GPP, R1-123500, 5 de agosto de 2012 se refiere a un diseño de métodos de notificación de CSI periódicos de varias células en una subtrama, centrándose en el contenido y el contenedor de CSI.

50

Sumario de la invención

Problema técnico

En el caso de CA para los sistemas sucesores de LTE (LTE versiones 10 a 12) descritos anteriormente, el número de CC ajustables (configurables) por terminal de usuario (UE: *User Equipment*, equipo de usuario) está limitado a cinco como máximo. Para LTE versión 13, que es un sistema sucesor de LTE que sigue teniendo éxito, se han llevado a cabo estudios para configurar seis o más CC relajando el límite del número de CC ajustables por terminal de usuario, con el fin de implementar la comunicación por radio de manera más flexible y a mayor velocidad.

55

60

Sin embargo, si el número de CC ajustables en un terminal de usuario se expande a seis o más (por ejemplo, 32), se cree que un método de transmisión para los sistemas existentes (heredados) (versiones 10 a 12) se vuelve difícil de aplicar tal cual. Por ejemplo, en los sistemas existentes, cuando se notifica periódicamente un estado de canal desde un terminal de usuario, se transmite un denominado CQI periódico (P-CQI: indicador de calidad de canal periódico) en un canal de control de enlace ascendente (PUCCH: *Physical Uplink Control Channel*, canal físico control de enlace

65

ascendente) mediante el uso de un formato sobre la premisa de cinco CC o menos. Por consiguiente, también cuando el número de CC se ajusta en seis o más, se espera que se requiera una técnica de transmisión para implementar un informe de estado de canal adecuado.

5 La presente invención se realizó en vista de tal aspecto, y es un objeto de la invención proporcionar un terminal de usuario, una estación base de radio, un sistema de comunicación por radio y un método de comunicación por radio que permitan notificar adecuadamente el estado de un canal incluso cuando el número de portadoras de componentes ajustables en un terminal de usuario se expande a seis o más.

10 **Solución al problema**

El objeto de la invención se logra mediante el contenido de las reivindicaciones independientes. Se definen realizaciones ventajosas en las reivindicaciones dependientes. Se proporcionan ejemplos adicionales para facilitar la comprensión de la invención.

15 Un ejemplo de terminal de usuario útil para comprender la presente invención es un terminal de usuario para comunicarse con una estación base de radio mediante el uso de seis o más portadoras de componentes. El terminal de usuario comprende una sección de medición configurada para medir la calidad de recepción de un canal de enlace descendente de cada uno de los portadoras de componentes, y una sección de transmisión configurada para transmitir periódicamente información relacionada con la calidad de recepción según la temporización especificada desde la estación base de radio. La sección de transmisión transmite información relacionada con la calidad de recepción de una pluralidad de portadoras de componentes, en una misma subtrama, mediante el uso de PUSCH o un formato de PUCCH que tiene una mayor capacidad en comparación con un formato de PUCCH para sistemas existentes en los que el número de portadoras de componentes configuradas es de cinco o menos.

25 **Efectos ventajosos de la invención**

Según la presente invención, es posible notificar adecuadamente el estado de un canal incluso cuando el número de portadoras de componentes ajustables para un terminal de usuario se expande a seis o más.

30 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama para explicar la agregación de portadoras existente y la agregación de portadoras expandida a partir de la misma;

35 la figura 2 es un diagrama que ilustra una tabla que prescribe periodos de notificación de P-CQI existentes;

la figura 3 es un diagrama para explicar un ejemplo de transmisión de P-CQI según un primer ejemplo;

40 la figura 4 es un diagrama para explicar un ejemplo de transmisión de P-CQI según un segundo ejemplo;

la figura 5 es un diagrama para explicar un ejemplo de transmisión de P-CQI según un tercer ejemplo;

45 la figura 6 es un diagrama para explicar un ejemplo de transmisión de P-CQI según un cuarto ejemplo;

la figura 7 es un diagrama para explicar un ejemplo de transmisión de P-CQI según un quinto ejemplo;

50 la figura 8 es un diagrama de configuración esquemático de un sistema de comunicación por radio según una realización de la presente invención;

la figura 9 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la configuración completa de una estación base de radio según la realización de la presente invención;

55 la figura 10 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración funcional de la estación base de radio según la realización de la presente invención;

la figura 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la configuración completa de un terminal de usuario según la realización de la presente invención; y

60 la figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración funcional del terminal de usuario según la realización de la presente invención.

Descripción de realizaciones

65 La figura 1 es un diagrama explicativo de la agregación de portadoras (CA) en un sistema sucesor de LTE (LTE versión 12), y de CC de CA que se estudian en LTE versión 13. Tal como se ilustra en la figura 1, en el caso de LTE versión

12, como máximo se ajustan cinco CC (CC n.º 1 a CC n.º 5) por terminal de usuario, pero, en el caso de LTE versión 13, se ha estudiado la agregación de portadoras expandida (mejora de CA) para ajustar seis o más CC (células). Para la CA expandida, tal como se ilustra en la figura 1, se han realizado estudios de tal manera que se configuran (ajustan) como máximo 32 CC (CC n.º 1 a CC n.º 32) por terminal de usuario. En este caso, la comunicación puede realizarse con respecto a un terminal de usuario mediante el uso de un ancho de banda de 640 MHz como máximo. Por consiguiente, por ejemplo, es posible aumentar o cambiar el número de CC que van a usarse para la comunicación y, de ese modo, implementar la comunicación por radio de manera flexible y a alta velocidad.

Además, para LTE desde la versión 13, también se han llevado a cabo estudios que tenían como objetivo un funcionamiento en una banda de frecuencia que no requiere licencia, es decir, en una banda sin licencia. Como la banda sin licencia, por ejemplo, se usa la banda de 2,4 GHz o la banda de 5 GHz como en Wi-Fi. En LTE versión 13, un objetivo de estudio es la agregación de portadoras entre una banda con licencia y una banda sin licencia (LAA: *License-Assisted Access*, acceso asistido por licencia), y también se han realizado estudios sobre CA que combinan una banda con licencia de 100 MHz y una banda sin licencia de 300 MHz, por ejemplo.

Por otro lado, tal como se describió anteriormente, en los sistemas existentes, los P-CQI se transmiten en un canal de control de enlace ascendente (PUCCH) mediante el uso de un formato sobre la premisa de cinco CC o menos. Tales P-CQI se calculan individualmente para las CC respectivas en el terminal de usuario, y se notifican individualmente para las CC respectivas (por ejemplo, mediante el uso de RRC o similar) a una estación base de radio, en un periodo establecido por la estación base de radio. Cuando van a transmitirse los P-CQI, si no hay datos de transmisión (si no hay PUSCH), los P-CQI se transmiten según el formato 2 de PUCCH y, si hay datos de transmisión (si hay PUSCH), los P-CQI se transmiten mediante el uso de PUSCH. Sin embargo, los P-CQI de una pluralidad de CC no pueden transmitirse en la misma subtrama (el mismo TTI (*Transmission Time Interval*, intervalo de tiempo de transmisión)) en una CC de enlace ascendente. Por ejemplo, si los P-CQI de una pluralidad de CC se solapan entre sí en la misma subtrama, el terminal de usuario notifica sólo un P-CQI según una regla predeterminada, y detiene (cesa) la transmisión de los otros P-CQI.

En un caso en el que esta técnica de notificación de P-CQI para los sistemas existentes se aplica a la CA descrita anteriormente que se ha estudiado para LTE versión 13, sólo se notifica un P-CQI de una CC en una subtrama (un TTI). Por consiguiente, lleva tiempo notificar los P-CQI de todas las CC y, por tanto, el periodo de notificación de P-CQI correspondiente a cada una de las CC termina siendo prolongado. Por ejemplo, en el caso de CA que usa 32 CC, aunque todas las subtramas de enlace ascendente se usen para transmitir los P-CQI, el periodo más corto se vuelve de 32 ms. En general, se desea que el lado de estación base de radio adquiera oportunamente los CQI del terminal de usuario y, así, no es preferible prolongar el periodo de notificación de P-CQI para cada CC.

La figura 2 ilustra un ejemplo de tabla que prescribe periodos de notificación de P-CQI en un sistema existente. Se prescriben 2, 5, 10 y 20 para periodos N_{pd} , pero estos periodos no pueden adoptarse en CA con 20 CC o más.

Los inventores de la presente invención prestaron atención a estas características de CA y han llegado al concepto de que los P-CQI de una pluralidad de CC se transmiten en la misma subtrama mediante el uso de PUSCH o un formato de PUCCH (que se denominará más adelante en el presente documento "formato de PUCCH de alta capacidad") que tiene una mayor capacidad en comparación con un formato de PUCCH para los sistemas existentes (heredados) en los que el número de CC configuradas es de cinco o menos.

En lo que sigue, se describirá una realización a continuación con detalle. En la siguiente descripción, por motivos de conveniencia en la descripción, se dará una explicación de un caso en el que el número de CC ajustables por terminal de usuario es de 32 en la realización de CA. Sin embargo, en un sistema de comunicación por radio según la realización, el número de CC ajustables por terminal de usuario no está limitado al mismo, sino que puede cambiarse según sea necesario.

(Primer ejemplo)

En el primer ejemplo, cuando se realiza la notificación de P-CQI, se usa el formato de PUCCH de alta capacidad descrito anteriormente y, de ese modo, los P-CQI correspondientes a una pluralidad de CC se transmiten en la misma subtrama de enlace ascendente (el mismo TTI). En este ejemplo, se dará una explicación de un caso en el que los P-CQI de ocho CC se transmiten en una subtrama mediante el uso del formato de PUCCH de alta capacidad. Sin embargo, el número de CC que van a transmitirse mediante el uso del formato de PUCCH de alta capacidad no está limitado al mismo.

Para cada una de las CC, el periodo y la temporización para la notificación de P-CQI pueden ajustarse de antemano. Por ejemplo, en el ejemplo ilustrado en la figura 3, con respecto a las CC n.º 1 a n.º 8, se ajusta un periodo de 20 ms junto con la temporización para realizar la transmisión en la subtrama inicial en el enlace ascendente ilustrado en la figura 3 (la primera subtrama desde la izquierda). Con respecto a las CC n.º 9 a n.º 16, se ajusta un periodo de 20 ms junto con la temporización para realizar la transmisión en la segunda subtrama en el enlace ascendente ilustrado en la figura 3 (la segunda subtrama desde la izquierda). Con respecto a las CC n.º 17 a n.º 24, se ajusta un periodo de 10 ms junto con la temporización para realizar la transmisión en la tercera subtrama en el enlace ascendente ilustrado

en la figura 3 (la tercera subtrama desde la izquierda). Con respecto a las CC n.º 25 a n.º 32, se ajusta un periodo de 10 ms junto con la temporización para realizar la transmisión en la cuarta subtrama en el enlace ascendente ilustrado en la figura 3 (la cuarta subtrama desde la izquierda).

5 Como resultado, en el enlace ascendente, la primera subtrama ilustrada en la figura 3 se usa para transmitir una pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 1 a n.º 8, la segunda subtrama se usa para transmitir una pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 9 a n.º 16, la tercera subtrama se usa para transmitir una pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 17 a n.º 24, y la cuarta subtrama se usa para transmitir una pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 25 a n.º 32. Además, puesto que las CC n.º 17 a n.º 24 se ajustan con un periodo de
10 10 ms, la 13ª subtrama en el enlace ascendente en la figura 3 también se usa para transmitir sus últimos P-CQI. De manera similar, para las CC n.º 25 a n.º 32, la 14ª subtrama también se usa para transmitir sus últimos P-CQI.

15 Para el control según el primer ejemplo, el PUCCH de alta capacidad descrito anteriormente se ajusta (configura) en el terminal de usuario. Además, el periodo y la temporización para la notificación de P-CQI para cada una de las CC se ajustan (configuran) desde una estación base de radio mediante el uso de RRC o similar. El terminal de usuario transmite P-CQI como máximo de ocho CC, en la misma subtrama (el mismo TTI), mediante el uso del formato de PUCCH de alta capacidad, según el periodo y la temporización anteriores.

20 Con el fin de proporcionar un nuevo formato (formato de PUCCH de alta capacidad) aplicable en esta realización, por ejemplo, puede considerarse un método de reducción de los códigos de bloques de dispersión ortogonales del formato 3 de PUCCH. Según el formato 3 PUCCH existente, la misma secuencia de bits se copia a cinco o cuatro símbolos de tiempo, y se multiplican los códigos de dispersión ortogonales. Los diferentes códigos de dispersión ortogonales se multiplican para los usuarios respectivos, de modo que se forma un estado múltiplex ortogonal entre sí. Por ejemplo,
25 al ajustar la longitud de código ortogonal para que sea de "1", pueden aplicarse diferentes secuencias de bits de información a los cinco o cuatro símbolos de tiempo. Sin embargo, en este caso, se reduce el número de usuarios que pueden multiplexarse en el mismo PRB. Por ejemplo, cuando la longitud de código ortogonal es de "1", la longitud de la secuencia de bits transmisible se vuelve cinco o cuatro veces el formato 3 de PUCCH existente, pero el número de usuarios que pueden multiplexarse se vuelve de uno.

30 Como el nuevo formato (formato de PUCCH de alta capacidad), también puede considerarse definir un formato de PUCCH usando recursos de frecuencia de dos PRB o más. Por ejemplo, si se define un formato de PUCCH para realizar la transmisión por dos PRB basándose en la configuración del formato 3 PUCCH existente, se vuelve posible transmitir secuencias de bits dos veces más grandes que el formato 3 de PUCCH existente. En cuanto a qué número de PRB se usa y qué PRB se usa para realizar la transmisión: el UE puede determinarlos según el número de bits de
35 un HARQ-ACK o CSI (CQI o similar) que va a multiplexarse en PUCCH; pueden especificarse de antemano mediante el uso de señalización de capa superior, tal como RRC; o pueden indicarse por la estación base para cada subtrama mediante el uso de una señal de control, tal como PDCCH.

40 Alternativamente, como el formato de PUCCH de alta capacidad, también puede considerarse definir un formato de PUCCH usando una modulación a varios niveles de 16 QAM o más. Por ejemplo, si se define un formato de PUCCH en el que se modula información de control de enlace ascendente (UCI) usando 16 QAM basándose en la configuración del formato 3 de PUCCH existente, se vuelve posible transmitir secuencias de bits dos veces más grandes que el formato 3 de PUCCH existente. En cuanto a qué esquema de modulación se usa: el UE puede determinar esto según
45 el número de bits de un HARQ-ACK o CSI que va a multiplexarse en PUCCH; esto puede especificarse de antemano mediante el uso de señalización de capa superior, tal como RRC; o esto puede indicarse por la estación base para cada subtrama mediante el uso de una señal de control, tal como PDCCH.

50 En la explicación descrita anteriormente, "basado en la configuración del formato 3 de PUCCH existente" significa volver a usar: un método de codificación para UCI, tal como un HARQ-ACK o CSI; un orden de mapeo a los recursos de radio; la posición de símbolo temporal de una señal de referencia contenida en el formato 3 de PUCCH; y similares. Como secuencia de señal de referencia para generar la señal de referencia, se supone que se usa una secuencia diferente de la que tiene un PRB. Por ejemplo, puede considerarse el uso de una secuencia de señal de referencia que va a multiplexarse en PUSCH con dos PRB definidos en la LTE existente.

55 Alternativamente, puede utilizarse PUSCH como un nuevo formato en el que pueden multiplexarse señales de control de enlace ascendente de seis o más CC. En este caso, incluso cuando el terminal de usuario no realiza la transmisión de PUSCH, realiza la transmisión de señales de control de enlace ascendente por PUSCH.

60 En los sistemas existentes, si la transmisión de datos de UL y la transmisión de UCI se generan en la misma subtrama, el terminal de usuario aplica un método de multiplexación de UCI en PUSCH indicado para realizar la transmisión de datos de UL (de reserva). A diferencia de PUCCH, PUSCH no adopta una configuración para multiplexar por código a diferentes usuarios en el mismo PRB, y el número de bits de información que puede contener cada PRB es mayor. Por consiguiente, aunque no haya datos de UL, puede adoptarse una disposición para transmitir la UCI a través de PUSCH y considerarlo de ese modo el formato de PUCCH de alta capacidad y transmitir la UCI.
65

El PUSCH existente se transmite en una subtrama específica y un PRB específico, basados en PDCCH/EPDCCH de

la estación base (concesión de UL prescrita como formato 0 de DCI o formato 4 de DCI) o señalización de capa superior. Esto puede cambiarse para realizar una transmisión de PUSCH, por ejemplo, aunque sólo haya transmisión de un HARQ-ACK o CSI.

5 En cuanto a un PRB o MCS atribuido en una configuración de PUSCH para transmitir la UCI: esto puede especificarse de antemano mediante señalización de capa superior, por ejemplo; o esto puede decidirse basándose en PDCCH/EPDCCH que indica la atribución de datos de enlace descendente (atribución de DL prescrita como formato 1A de DCI o formato 2D de DCI) o información relacionada con PDSCH sobre qué datos de enlace descendente van a transmitirse. Con esta disposición, no es necesario transmitir PDCCH para especificar un PRB que se usa para
10 transmitir el formato de PUCCH de alta capacidad del tipo de PUSCH, mediante lo cual puede reducirse la tara de una región de señal de control.

Además, de manera convencional, cuando se ha transmitido PUSCH que contiene datos de UL, el terminal de usuario recibe PHICH correspondiente a PUSCH, y determina si se realiza o no la retransmisión. Por otro lado, un HARQ no se aplica a PUCCH en el que va a transmitirse un HARQ-ACK o CSI. Por consiguiente, puede adoptarse una
15 disposición tal que, cuando se transmite PUSCH que va a usarse como el formato de PUCCH de alta capacidad (es decir, no contiene datos de UL sino que contiene sólo UCI), no es necesario que el terminal de usuario realice la recepción y detección de PHICH correspondiente a PUSCH. Con esta disposición, puesto que no es necesario que el terminal de usuario realice una recepción de PHICH innecesaria, puede reducirse la carga de procesamiento del
20 terminal de usuario.

Alternativamente, puede adoptarse una disposición tal que, cuando se transmite PUSCH que va a usarse como el formato de PUCCH de alta capacidad (es decir, no contiene datos de UL sino que contiene sólo UCI), el terminal de usuario realiza la recepción y detección de PHICH correspondiente a PUSCH. PUSCH que no realiza la difusión de
25 código requiere una mayor calidad de recepción (relación señal a interferencia más de potencia de ruido: SINR) en comparación con PUCCH. De esta manera, si PUSCH que contiene sólo UCI se trata notificando un resultado de detección por PHICH y, de ese modo, aplicando un HARQ, es posible que la estación base reciba de manera fiable una señal de control con alta calidad.

30 Tal como se describió anteriormente, según el primer ejemplo, es posible notificar adecuadamente el estado de un canal incluso cuando el número de portadoras de componentes ajustables para el terminal de usuario se expande a seis o más. Además, es posible hacer frente a una demanda tal que particularmente el lado de estación base de radio desea adquirir oportunamente los CQI del terminal de usuario.

35 Debe observarse que, en el primer ejemplo, el periodo y la temporización para la notificación de P-CQI se ajustan en cada CC, pero el periodo y la temporización para la notificación de P-CQI pueden ajustarse en cada grupo de CC, incluida una pluralidad de CC, que se ajusta de antemano. Por ejemplo, en las CC ilustradas en la figura 3, las CC n.º 1 a n.º 8, las CC n.º 9 a n.º 16, las CC n.º 17 a n.º 24 y las CC n.º 25 a n.º 32 pueden clasificarse en grupos de CC respectivos para que puedan ajustarse el periodo y la temporización a cada uno de los grupos de CC.

40 (Segundo ejemplo)

En el segundo ejemplo, de manera similar al primer ejemplo, cuando se realiza la notificación de P-CQI, se usa el formato de PUCCH de alta capacidad descrito anteriormente. Sin embargo, con respecto a cada CC, puede ajustarse
45 (configurarse) una CC de enlace ascendente (célula), tal como una CC que va a usarse para la notificación de P-CQI, además del periodo y la temporización para la notificación de P-CQI.

En el ejemplo ilustrado en la figura 4, con respecto a las CC n.º 1 a n.º 8, además de un periodo de 20 ms junto con la temporización para realizar la transmisión en la subtrama inicial en el enlace ascendente ilustrado en la figura 4 (la primera subtrama desde la izquierda), se ajusta el uso de la CC n.º 1 en el enlace ascendente. Con respecto a las CC n.º 9 a n.º 16, además de un periodo de 20 ms junto con la temporización para realizar la transmisión en la segunda subtrama en el enlace ascendente ilustrado en la figura 4 (la segunda subtrama desde la izquierda), se ajusta el uso de la CC n.º 1 en el enlace ascendente. Con respecto a las CC n.º 17 a n.º 24, además de un periodo de 10 ms junto con la temporización para realizar la transmisión en la primera subtrama en el enlace ascendente ilustrado en la figura
50 4 (la primera subtrama desde la izquierda), se ajusta el uso de la CC n.º 2 en el enlace ascendente. Con respecto a las CC n.º 25 a n.º 32, además de un periodo de 10 ms junto con la temporización para realizar la transmisión en la segunda subtrama en el enlace ascendente ilustrado en la figura 4 (la segunda subtrama desde la izquierda), se ajusta el uso de la CC n.º 2 en el enlace ascendente.

60 La figura 4 ilustra un caso en el que el número de CC ajustadas en el enlace ascendente es de dos, pero esto no es limitativo. Además, una de una pluralidad de CC ajustadas en este caso puede ser la PCell (célula primaria).

Como resultado, tal como se ilustra en la figura 4, en la CC n.º 1 en el enlace ascendente, la primera subtrama se usa para transmitir una pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 1 a n.º 8, y la segunda subtrama se usa para
65 transmitir una pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 9 a n.º 16. Además, puesto que las CC n.º 1 a n.º 8 y las CC n.º 9 a n.º 16 se ajustan con un periodo de 20 ms, en la CC n.º 1 en el enlace ascendente, la 21ª subtrama

se usa para transmitir la última pluralidad de P-CQI correspondiente a las CC n.º 1 a n.º 8, y la 22ª subtrama se usa para transmitir la última pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 9 a n.º 16.

Además, en la CC n.º 2 en el enlace ascendente, la primera subtrama se usa para transmitir una pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 17 a n.º 24, y la segunda subtrama se usa para transmitir una pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 25 a n.º 32. Además, puesto que las CC n.º 17 a n.º 24 y las CC n.º 25 a n.º 32 se ajustan con un periodo de 10 ms, en la CC n.º 2 en el enlace ascendente, cada una de las subtramas 11ª, 21ª y 31ª se usa para transmitir la última pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 17 a n.º 24, y cada una de las subtramas 12ª, 22ª y 32ª se usa para transmitir la última pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 25 a n.º 32.

Para el control según el segundo ejemplo, el PUCCH de alta capacidad descrito anteriormente se ajusta en el terminal de usuario. Además, el periodo y la temporización para la notificación de P-CQI para cada una de las CC, y una CC en el enlace ascendente, se ajustan desde una estación base de radio mediante el uso de RRC o similar. El terminal de usuario transmite P-CQI como máximo de ocho CC, en la misma subtrama, mediante el uso del formato de PUCCH de alta capacidad, según el periodo, la temporización y la CC de enlace ascendente anteriores. En este caso, el terminal de usuario en el segundo ejemplo está formado preferiblemente por un terminal de usuario que puede realizar CA de UL. Se supone que el terminal de usuario al que se aplica el segundo ejemplo ha notificado de antemano las siguientes capacidades del terminal a la estación base: puede realizar CA de UL a una frecuencia específica por sí mismo y, en este momento, puede realizar la realimentación de P-CQI descrita en el segundo ejemplo.

Según el segundo ejemplo configurado tal como se describió anteriormente, es posible notificar adecuadamente el estado de un canal incluso cuando el número de portadoras de componentes ajustables para el terminal de usuario se expande a seis o más. Además, es posible hacer frente a tal demanda que particularmente el lado de estación base de radio desea adquirir oportunamente los CQI del terminal de usuario.

Además, puesto que la notificación de P-CQI se realiza mediante el uso de una pluralidad de CC en el enlace ascendente, es posible evitar realizar una notificación de P-CQI de manera intensiva por una CC específica (por ejemplo, la CC n.º 1 de PCell). Además, en el ejemplo ilustrado en la figura 4, los P-CQI de un máximo de 16 CC pueden transmitirse al mismo tiempo mediante un TTI y, así, es posible mejorar notablemente la cantidad de transmisión de P-CQI por tiempo de transmisión unitario. Además, puesto que se mejora la cantidad de transmisión de P-CQI por tiempo de transmisión unitario, es posible acortar el tiempo necesario para la notificación de P-CQI en el terminal de usuario. Además, si la capacidad del formato de PUCCH de alta capacidad (por ejemplo, cuando la cantidad de información de P-CQI correspondiente a una CC se supone como una unidad, la capacidad se define por el número de unidades) y/o el número de CC ajustadas en el enlace ascendente se cambian adecuadamente, es posible realizar notificación de P-CQI de manera flexible según la petición de adquisición de P-CQI.

(Tercer ejemplo)

En el tercer ejemplo, de manera similar al segundo ejemplo, la notificación de P-CQI puede realizarse por una pluralidad de CC en el enlace ascendente, pero el control se lleva a cabo de tal manera que la notificación de P-CQI se realiza por la CC n.º 1 de PCell, en la medida de lo posible. Sin embargo, si la cantidad de notificación de P-CQI que va a tratarse por la misma subtrama supera una cantidad predeterminada, la notificación de P-CQI se realiza por una pluralidad de CC como en el segundo ejemplo. Por consiguiente, con respecto a cada CC, puede adoptarse una disposición para ajustar (configurar) el periodo y la temporización para la notificación de P-CQI, sin ajustar (configurar) una CC en el enlace ascendente.

En el ejemplo ilustrado en la figura 5, con respecto a las CC n.º 1 a n.º 8, se ajusta un periodo de 20 ms junto con la temporización para realizar la transmisión en la subtrama inicial en el enlace ascendente ilustrado en la figura 5 (la primera subtrama desde la izquierda). Con respecto a las CC n.º 9 a n.º 16, se ajusta un periodo de 20 ms junto con la temporización para realizar la transmisión en la segunda subtrama en el enlace ascendente ilustrado en la figura 5 (la segunda subtrama desde la izquierda). Con respecto a las CC n.º 17 a n.º 24, se ajusta un periodo de 10 ms junto con la temporización para realizar la transmisión en la primera subtrama en el enlace ascendente ilustrado en la figura 5 (la primera subtrama desde la izquierda). Con respecto a las CC n.º 25 a n.º 32, se ajusta un periodo de 10 ms junto con la temporización para realizar la transmisión en la segunda subtrama en el enlace ascendente ilustrado en la figura 5 (la segunda subtrama desde la izquierda).

En el terminal de usuario, cuando van a transmitirse P-CQI de CC configuradas con la misma temporización, se determina si la cantidad de transmisión de P-CQI (o el número de CC que va a transmitirse) supera un valor predeterminado. Si la cantidad supera el valor predeterminado, los P-CQI se atribuyen de manera dividida a la CC n.º 1 de PCell y a la CC n.º 2 de SCell (célula secundaria), y se transmiten de ese modo. Por ejemplo, cuando se transmiten una pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 1 a n.º 8 y las CC n.º 17 a n.º 24 ajustadas con la primera subtrama para la temporización, se determina si esta cantidad supera la cantidad de transmisión de P-CQI de ocho CC, que pueden transmitirse mediante el uso del formato de PUCCH de alta capacidad. Puesto que el número de CC ajustadas con la primera subtrama para la temporización es de 16, se determina que esta cantidad supera la cantidad de transmisión de P-CQI de ocho CC y, así, los P-CQI que van a transmitirse se atribuyen de manera dividida a la CC

n.º 1 de PCell y la CC n.º 2 de SCell. Como resultado, tal como se ilustra en la figura 5, en la primera subtrama, los P-CQI correspondientes a las CC n.º 1 a n.º 8 se atribuyen a la CC n.º 1, y los P-CQI correspondientes a las CC n.º 17 a n.º 24 se atribuyen a la CC n.º 2.

5 También en la segunda subtrama, el procesamiento se realiza de manera similar a la primera subtrama. Como resultado, tal como se ilustra en la figura 5, en la segunda subtrama, los P-CQI correspondientes a las CC n.º 9 a n.º 16 se atribuyen a la CC n.º 1, y los P-CQI correspondientes a las CC n.º 25 a n.º 32 se atribuyen a la CC n.º 2. También se realiza un procesamiento similar en cada una de las subtramas 21ª y 22ª.

10 Por otro lado, también en la 11ª subtrama, cuando se transmiten una pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 17 a n.º 24 ajustadas con la 11ª subtrama para la temporización, se determina si esta cantidad supera la cantidad de transmisión de P-CQI de ocho CC, que pueden transmitirse mediante el uso del formato de PUCCH de alta capacidad. En este caso, puesto que el número de CC es de ocho, se determina que esta cantidad no supera la cantidad de transmisión de P-CQI de ocho CC y, así, los P-CQI que van a transmitirse se atribuyen a la CC n.º 1 de PCell. Como resultado, tal como se ilustra en la figura 5, en la 11ª subtrama, los P-CQI correspondientes a las CC n.º 17 a n.º 24 se atribuyen a la CC n.º 1 y, se transmiten de ese modo. También se realiza un procesamiento similar en cada una de la 12ª subtrama, la 31ª subtrama y la 32ª subtrama.

20 Como resultado de lo anterior, tal como se ilustra en la figura 5, en la CC n.º 1 en el enlace ascendente, cada una de la primera subtrama y la 21ª subtrama se usa para transmitir la última pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 1 a n.º 8, y cada una de la segunda subtrama y la 22ª subtrama se usa para transmitir la última pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 9 a n.º 16. Además, cada una de la 11ª subtrama y la 31ª subtrama se usa para transmitir la última pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 17 al n.º 24, y cada uno de la 12ª subtrama y la 32ª subtrama se usa para transmitir la última pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 25 a n.º 32.

25 Por otro lado, en la CC n.º 2 en el enlace ascendente, cada una de la primera subtrama y la 21ª subtrama se usan para transmitir la última pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 17 a n.º 24, y cada una de la segunda subtrama y la 22ª subtrama se usa para transmitir la última pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 25 a n.º 32.

30 Para el control según el tercer ejemplo, el PUCCH de alta capacidad descrito anteriormente se ajusta en el terminal de usuario. Además, el periodo y la temporización para la notificación de P-CQI para cada una de las CC se ajustan desde una estación base de radio mediante el uso de RRC o similar. El terminal de usuario realiza el procesamiento de determinación descrito anteriormente (determinación en cuanto a si se supera la cantidad de transmisión de P-CQI de ocho CC, que pueden transmitirse mediante el uso del formato de PUCCH de alta capacidad) según el periodo y la temporización anteriores. Si se supera la cantidad de transmisión, garantiza recursos de manera dividida por la CC n.º 1 de PCell y la CC n.º 2 de SCell, transmite de ese modo los P-CQI. En este caso, el terminal de usuario en el tercer ejemplo está formado preferiblemente por un terminal de usuario que puede realizar CA de UL. Se supone que el terminal de usuario al que se aplica el tercer ejemplo ha notificado de antemano las siguientes capacidades del terminal a la estación base: puede realizar CA de UL a una frecuencia específica por sí mismo y, en este momento, puede realizar la realimentación de P-CQI descrita en el segundo ejemplo.

45 Según el tercer ejemplo configurado tal como se describió anteriormente, es posible notificar adecuadamente el estado de un canal incluso cuando el número de portadoras de componentes ajustables para el terminal de usuario se expande a seis o más. Además, es posible hacer frente a tal demanda que particularmente el lado de estación base de radio desea adquirir oportunamente los CQI del terminal de usuario.

50 Además, puesto que la cobertura de PCell suele ser mejor en el enlace ascendente, y esta única CC (célula de enlace ascendente) se usa en la medida de lo posible para transmitir los P-CQI, es posible suprimir el consumo de batería en el terminal del usuario. Además, aunque la CC n.º 1 de PCell no puede transmitir todos los P-CQI, es posible reducir los P-CQI que se detendrán (o cesarán) en la transmisión y mejorar de ese modo el rendimiento del seguimiento de canal. Con respecto a cada CC, si se adopta una disposición para ajustar el periodo y la temporización para la notificación de P-CQI, sin ajustar una CC en el enlace ascendente, es posible reducir la tasa de la señalización de capa superior en una cantidad correspondiente al ajuste de una CC, en comparación con el segundo ejemplo.

55 (Modificación del tercer ejemplo)

60 El tercer ejemplo descrito anteriormente determina si se supera la cantidad de transmisión de P-CQI de ocho CC, que pueden transmitirse mediante el uso del formato de PUCCH de alta capacidad. Si se supera la cantidad de transmisión, garantiza recursos de manera dividida por la CC n.º 1 de PCell y la CC n.º 2 de SCell, y transmite de ese modo los P-CQI. Sin embargo, pueden añadirse algunas condiciones para ejecutar tal control.

65 Por ejemplo, cuando los P-CQI se atribuyen de manera dividida a la CC n.º 1 de PCell y a la CC n.º 2 de SCell, el P-CQI de PCell siempre puede atribuirse a PCell. En general, puesto que el CQI de PCell es importante para garantizar la conexión entre la estación base de radio y el terminal de usuario, si esto se atribuye a PCell, el CQI de PCell puede recibirse de manera fiable por la estación base de radio.

Aún más, además de esta condición adicional, la atribución a la CC n.º 1 de PCell puede realizarse en el orden ascendente del índice de célula. En general, hay muchos casos en los que la información transmitida y recibida por una célula con un menor índice de célula es más importante. Por consiguiente, la disposición anterior permite que los CQI de CC que reciben información más importante se transmitan por PCell con una mejor cobertura.

Además, si la cantidad total de P-CQI que va a transmitirse en una subtrama supera la suma de la capacidad de la CC n.º 1 de PCell y la capacidad de la CC n.º 2 de SCell, la transmisión de los excedentes de los P-CQI puede detenerse según una condición predeterminada. Por ejemplo, según la prioridad determinada de antemano, la transmisión de los P-CQI puede detenerse a partir de una información relativa con menor prioridad. Como método para determinar la prioridad, puede determinarse dar mayor prioridad a un menor índice de célula en orden. En general, hay muchos casos en los que la información transmitida y recibida por una célula con un menor índice de célula es más importante. Por consiguiente, la disposición anterior permite que los CQI de las CC que reciben información más importante se transmitan por PCell con una mejor cobertura.

(Cuarto ejemplo)

En el cuarto ejemplo, cuando se realiza la transmisión de un P-CQI de una CC específica, el P-CQI de una CC específica se transmite mediante el uso del formato 2, 2a o 2b de PUCCH (un formato de transmisión existente). En el cuarto ejemplo, el formato de PUCCH que va a usarse se cambia entre la transmisión del P-CQI de una CC específica y la transmisión de P-CQI de las otras CC. La información relacionada con la CC específica puede ajustarse (configurarse) en el terminal de usuario mediante el uso de señalización de capa superior, tal como RRC.

El cuarto ejemplo puede aplicarse a cualquiera de los ejemplos primero a tercero descritos anteriormente. En este caso, con referencia a la figura 6, se dará una explicación de un ejemplo en el que un método de transmitir sólo un P-CQI de una CC específica mediante el uso de un formato de PUCCH existente se aplica al tercer ejemplo anterior.

La figura 6 ilustra un caso en el que la CC específica es la CC n.º 1. Además, con respecto a la CC n.º 1 que da servicio como CC específica, se ajusta un periodo de 20 ms junto con la temporización para realizar la transmisión en la tercera subtrama en el enlace ascendente ilustrado en la figura 6 (la tercera subtrama desde la izquierda). Por consiguiente, el terminal de usuario usa la tercera subtrama de la CC n.º 1 para transmitir un P-CQI de la CC n.º 1 mediante el uso del formato 2 de PUCCH. De manera similar, usa la 23ª subtrama para transmitir un P-CQI de la CC n.º 1 mediante el uso del formato 2 de PUCCH.

Aparte de esto, hay una diferencia con respecto al tercer ejemplo anterior, de modo que, en la CC n.º 1 del enlace ascendente, cada una de la primera subtrama y la 21ª subtrama se usan para transmitir la última pluralidad de P-CQI correspondientes a las CC n.º 2 a n.º 8.

Para el control según el cuarto ejemplo, el formato de PUCCH de alta capacidad y un formato de PUCCH existente se configuran en el terminal de usuario. Además, la CC específica y el periodo y la temporización para la notificación de P-CQI para cada una de las CC se ajustan desde una estación base de radio mediante el uso de RRC o similar. Para la CC específica, el terminal de usuario transmite un P-CQI correspondiente al mismo mediante el uso del formato de PUCCH existente. Además, el terminal de usuario realiza el procesamiento de determinación descrito anteriormente (determinación en cuanto a si se supera la cantidad de transmisión de P-CQI de ocho CC, que pueden transmitirse mediante el uso del formato de PUCCH de alta capacidad) según el periodo y la temporización anteriores. Si se supera la cantidad de transmisión, garantiza recursos de manera dividida por la CC n.º 1 de PCell y la CC n.º 2 de SCell, y transmite de ese modo los P-CQI. En este caso, el terminal de usuario en el cuarto ejemplo está formado preferiblemente por un terminal de usuario que puede realizar CA de UL.

Según el cuarto ejemplo configurado tal como se describió anteriormente, es posible notificar adecuadamente el estado de un canal incluso cuando el número de portadoras de componentes ajustables para el terminal de usuario se expande a seis o más. Además, es posible hacer frente a tal demanda que particularmente el lado de estación base de radio desea adquirir oportunamente los CQI del terminal de usuario.

Además, una CC importante para garantizar la conexión entre el terminal de usuario y la estación base de radio se trata como una CC específica y se ajusta en una subtrama diferente de una subtrama para transmitir los P-CQI de las otras CC. Por consiguiente, es posible notificar sólo el P-CQI de la CC específica, en una subtrama, mediante el uso del PUCCH existente, y mejorar de ese modo la certeza de la recepción en la estación base de radio.

(Quinto ejemplo)

En el quinto ejemplo, si el número de CC se controla (o ajusta) para que sea de cinco o menos mediante la eliminación, desactivación de CC o similar (es decir, si el número de CC se vuelve igual o menor que el de CA prescrito por la versión 12), los P-CQI se transmiten mediante el uso del formato 2, 2a o 2b de PUCCH para los sistemas existentes (un formato de transmisión existente). Además, si las temporizaciones de una pluralidad de CC se solapan entre sí, sólo se mantiene el P-CQI de una CC de menor índice de célula y se detiene la transmisión de los P-CQI de las otras

CC. El quinto ejemplo puede aplicarse a cualquiera de los ejemplos primero a cuarto descritos anteriormente.

A continuación, con referencia a la figura 7, se explicará un ejemplo concreto. En la figura 7, se supone un caso en el que, en el tercer ejemplo anterior, las CC se controlan mediante el uso de la denominada eliminación de CC para RRC, de tal manera que el número de CC es de cuatro (CC n.º 1, CC n.º 9, CC n.º 17, y CC n.º 25). Alternativamente, se supone un caso en el que las CC se controlan mediante el uso de la denominada desactivación de CC, de tal manera que el número de CC que va a activarse mediante la señal de control de MAC (elemento de control de MAC) es de cuatro (CC n.º 1, CC n.º 9, CC n.º 17 y CC n.º 25).

Para el control según el quinto ejemplo, el terminal de usuario transmite la notificación de P-CQI mediante el uso del formato 2 de PUCCH para los sistemas existentes. Además, si los P-CQI se ajustan en CC de enlace ascendente diferentes pero en el mismo TTI, el terminal de usuario mantiene sólo el P-CQI de una CC de menor índice de célula y detiene la transmisión de los P-CQI de las otras CC.

Por ejemplo, en el TTI inicial ilustrado en la figura 7 (el TTI más a la izquierda), un P-CQI de la CC n.º 1 y un P-CQI de la CC n.º 17 se solapan entre sí. Por consiguiente, el terminal de usuario compara sus índices de célula y luego transmite el P-CQI de la CC n.º 1 con el menor índice de célula mediante el uso del formato 2 de PUCCH, y detiene (o cesa) la transmisión del P-CQI de la CC n.º 17 con el mayor índice de célula. También se realiza un procesamiento similar en el 21º TTI.

Además, en el segundo TTI, un P-CQI de la CC n.º 9 y un P-CQI de la CC n.º 25 se solapan entre sí. Por consiguiente, el terminal de usuario compara sus índices de célula y luego transmite el P-CQI de la CC n.º 9 con el menor índice de célula mediante el uso del formato 2 de PUCCH, y detiene (o cesa) la transmisión del P-CQI de la CC n.º 25 con el mayor índice de célula. Se realiza un procesamiento similar también en el 22º TTI.

Por otro lado, en cada uno del 11º TTI y el 31º TTI, no hay solapamiento de P-CQI y, así, se transmite un P-CQI de la CC n.º 17 mediante el uso del formato 2 de PUCCH. De manera similar, en cada uno del 12º TTI y el 32º TTI, no hay solapamiento de P-CQI y, así, se transmite un P-CQI de la CC n.º 25 mediante el uso del formato 2 de PUCCH.

Además, si el número de CC activadas supera cinco (es decir, si las CC se activan en un número no prescrito por la versión 12) debido a la adición de CC o la activación de CC, se aplica la notificación de P-CQI usando el formato de PUCCH de alta capacidad.

Según el quinto ejemplo configurado tal como se describió anteriormente, es posible notificar adecuadamente el estado de un canal incluso cuando el número de portadoras de componentes ajustables para el terminal de usuario se expande a seis o más. Además, cuando el número de portadoras de componentes se ajusta en cinco o menos, se aplica una técnica de comunicación existente y, así, es posible obtener compatibilidad con versiones anteriores. Además, cuando el número de portadoras de componentes ajustables para el terminal de usuario se expande a seis o más, es posible hacer frente a una demanda tal que la estación base de radio desea adquirir oportunamente los CQI del terminal de usuario.

(Modificaciones)

En los ejemplos primero a quinto descritos anteriormente, pueden considerarse algunas modificaciones.

Por ejemplo, en el formato de PUCCH de alta capacidad, puede considerarse el procesamiento para un caso en el que un P-CQI y una petición de planificación (SR, *scheduling request*) se solapan entre sí. Específicamente, si un P-CQI y una petición de planificación se solapan entre sí, la petición de planificación se prioriza sobre el P-CQI y se transmite en PUCCH de PCell. En este caso, en el terminal de usuario, el control se realiza para considerar la petición de planificación como información de mayor prioridad que el P-CQI. Aparte de esto, si hay una petición de planificación, se transmite mediante el uso del formato 2, 2a o 2b de PUCCH (un formato de transmisión existente). En este caso, puesto que los P-CQI de una pluralidad de CC no pueden transmitirse en la misma subtrama, sólo se realiza la transmisión de un P-CQI de una CC, basándose en la prioridad usando índices de célula o similares, y se detiene la transmisión de P-CQI correspondiente a las otras CC.

Aparte de lo anterior, puede considerarse el procesamiento para un caso en el que un P-CQI y una SRS (*Sounding Reference Signal*, señal de referencia de sondeo) se solapan entre sí en la misma CC. En este caso, puede detenerse la transmisión de la SRS. Además, en el caso de una SRS periódica (P-SRS) en la que el periodo y/o el recurso de la SRS se ajustan mediante el uso de señalización de capa superior, el control puede realizarse para priorizar el P-CQI; y, en el caso de una SRS aperiódica (A-SRS) que se activa por la concesión de UL, puede realizarse un control para priorizar la A-SRS y detener la transmisión del P-CQI.

Aparte de lo anterior, puede considerarse el procesamiento para un caso en el que la transmisión simultánea de P-CQI se realiza por una pluralidad de CC (transmisión en el mismo TTI) y el terminal de usuario ha caído en un estado de potencia limitada. En este caso, puede adoptarse una de las siguientes disposiciones: 1) Se prioriza la potencia (transmisión) de un P-CQI por PCell, y los P-CQI que van a transmitirse por SCell se detienen (o cesan) o se someten

a escala de potencia. 2) Para dar prioridad a una petición de planificación, se prioriza la potencia (transmisión) para un P-CQI multiplexado por la petición de planificación, y los otros P-CQI se detienen o se someten a escala de potencia. 3) Basándose en la comparación en el número de CC multiplexadas, se prioriza la potencia (transmisión) para P-CQI multiplexados en el mayor número de CC, y los otros P-CQI se detienen o se someten a escala de potencia.

(Configuración del sistema de comunicación por radio)

A continuación, se dará una explicación de la configuración de un sistema de comunicación por radio según una realización de la presente invención. En este sistema de comunicación por radio, se aplica uno cualquiera o una combinación de los ejemplos primero a quinto (incluidas las modificaciones).

La figura 8 es un diagrama de configuración esquemático que ilustra un ejemplo del sistema de comunicación por radio según esta realización de la presente invención. Tal como se ilustra en la figura 8, el sistema 1 de comunicación por radio incluye una pluralidad de estaciones 10 base de radio (11 y 12 (12a a 12c)), y una pluralidad de terminales 20 de usuario, que están presentes dentro de las células formadas por las estaciones 10 base de radio respectivas y están configurados para comunicarse con las estaciones 10 base de radio respectivas. Las estaciones 10 base de radio se conectan respectivamente a un aparato 30 de estación superior, y se conectan a una red 40 central a través del aparato 30 de estación superior.

En la figura 8, la estación 11 base de radio está formada, por ejemplo, por una macroestación base que tiene una cobertura relativamente amplia, y proporciona una macrocélula C1. Cada una de las estaciones 12 base de radio (12a a 12c) está formada por una estación base pequeña que tiene una cobertura localizada y proporciona una célula C2 pequeña. En este caso, el número de estaciones 11 y 12 base de radio no está limitado al ilustrado en la figura 8.

La macrocélula C1 y las células C2 pequeñas pueden usar la misma banda de frecuencia, o pueden usar bandas de frecuencia diferentes. Además, las estaciones 11 y 12 base de radio se conectan entre sí a través de una interfaz entre estaciones base (por ejemplo, una interfaz de fibra óptica o X2).

En este caso, la macroestación 11 base puede denominarse "estación base de radio", "eNodoB (eNB)" o "punto de transmisión". Las estaciones 12 base pequeñas pueden denominarse "picoestación base", "femtoestación base", "eNodoB doméstico (HeNB)", "punto de transmisión" o "RRH" (cabeza de radio remota).

Cada uno de los terminales 20 de usuario es un terminal correspondiente a diversos esquemas de comunicación, tales como LTE y LTE-A, y puede englobar no sólo un terminal de comunicación móvil sino también un terminal de comunicación estacionario. Cada terminal 20 de usuario puede realizar la comunicación con los otros terminales 20 de usuario a través de las estaciones 10 base de radio.

Por ejemplo, el aparato 30 de estación superior engloba un dispositivo de pasarela de acceso, controlador de red de radio (RNC), entidad de gestión de movilidad (MME) y similares, pero esto no es limitativo.

En el sistema 1 de comunicación por radio, como esquemas de acceso de radio, se aplica OFDMA (conexión múltiple por división de frecuencias ortogonales) al enlace descendente, y se aplica SC-FDMA (conexión múltiple por división de frecuencia de portadora única) al enlace ascendente. OFDMA es un esquema de transmisión multiportadora para dividir una banda de frecuencia en una pluralidad de bandas de frecuencia más estrechas (subportadoras) y realiza la comunicación mediante el mapeo de datos en las subportadoras respectivas. SC-FDMA es un esquema de transmisión de portadora única para dividir un ancho de banda del sistema en bandas formadas por uno o bloques de recursos en serie para cada terminal, y una pluralidad de terminales usan, respectivamente, bandas diferentes entre sí para reducir la interferencia entre los terminales. En este caso, los esquemas de acceso de radio del enlace ascendente y el enlace descendente no se limitan a esta combinación.

En el sistema 1 de comunicación por radio, como canales de enlace descendente, se usa un canal compartido de enlace descendente (PDSCH: canal físico compartido de enlace descendente) compartido por los terminales 20 de usuario respectivos, un canal de transmisión (PBCH: físico canal de transmisión), canales de control L1/L2 de enlace descendente y similares. En PDSCH, se transmiten datos de usuario, información de control de capa superior y/o SIB (bloque de información de sistema) predeterminado. Además, en PBCH, se transmite una señal síncrona, MIB (bloque de información maestro) y/o similares.

Los canales de control L1/L2 de enlace descendente incluyen PDCCH (canal físico de control de enlace descendente), EPDCCH (canal físico de control de enlace descendente mejorado), PCFICH (canal físico indicador de formato de control), PHICH (canal físico indicador de ARQ híbrido) y similares. En PDCCH, se transmite información de control de enlace descendente (DCI) que incluye información de planificación relacionada con PDSCH y PUSCH, y similares. En PCFICH, se transmite un número de símbolo de OFDM usado para PDCCH. En PHICH, se transmite una señal de acuse de recibo de entrega de HARQ (ACK/NACK) con respecto a PUSCH. EPDCCH puede tratarse junto con PDSCH (canal de datos compartidos de enlace descendente) por división de frecuencia múltiple, y usarse para transmitir la DCI o similar de igual manera que PDCCH.

En el sistema 1 de comunicación por radio, como canales de enlace ascendente, se usa un canal compartido de enlace ascendente (PUSCH: canal físico compartido de enlace ascendente) compartido por los terminales 20 de usuario respectivos, un canal de control de enlace ascendente (PUCCH: canal de control de enlace ascendente físico), un sistema aleatorio canal de acceso (PRACH: canal físico de acceso aleatorio) y similares. En PUSCH, se transmiten datos de usuario y/o información de control de capa superior. Además, en PUCCH, se transmite información de calidad de radio de enlace descendente (CQI: indicador de calidad de canal), señal de acuse de recibo de entrega y/o similares. En PRACH, se transmite un preámbulo de acceso aleatorio (preámbulo RA) para establecer la conexión a una célula. Además, como señales de referencia de enlace ascendente, se transmiten una señal de referencia para medir la calidad del canal (SRS: señal de referencia de sondeo) y una señal de referencia de demodulación (DM-RS: Señal de referencia de demodulación) para demodular PUCCH y/o PUSCH.

La figura 9 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la configuración completa de cada una de las estaciones 10 base de radio según esta realización. Cada estación 10 base de radio (que engloba las estaciones 11 y 12 base de radio) incluye una pluralidad de antenas 101 de transmisión/recepción para la transmisión MIMO, secciones 102 de amplificación, secciones 103 de transmisión/recepción, una sección 104 de procesamiento de señales de banda base, una sección 105 de procesamiento de llamadas y una interfaz 106 de trayectoria de transmisión. En este caso, cada sección 103 de transmisión/recepción está formada por una sección de transmisión y una sección de recepción.

Los datos de usuario que van a transmitirse desde cada estación 10 base de radio a un terminal 20 de usuario por el enlace descendente se introducen desde el aparato 30 de estación superior a través de la interfaz 106 de trayectoria de transmisión a la sección 104 de procesamiento de señales de banda base.

En la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, los datos de usuario se someten a procesamiento de transmisión, tal como: procesamiento de capa PDCP (protocolo de convergencia de datos de paquete); división y unión de los datos de usuario; procesamiento de transmisión de capa RLC, tal como control de retransmisión de RLC (control de enlace de radio); control de retransmisión de MAC (control de acceso a medios) (por ejemplo, procesamiento de transmisión de HARQ (petición de repetición automática híbrida)); planificación; selección del formato de transmisión; codificación de canal; procesamiento de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT); procesamiento de codificación previa; y/o similares. Luego, los datos de usuario se transfieren a cada sección 103 de transmisión/recepción. Además, también una señal de control de enlace descendente se somete a procesamiento de transmisión, tal como codificación de canal y/o transformada rápida de Fourier inversa, y se transfiere a cada sección 103 de transmisión/recepción.

Cada sección 103 de transmisión/recepción convierte una señal de enlace descendente, que se ha emitido desde la sección 104 de procesamiento de señales de banda base en un estado codificado previamente para cada antena, en una señal de una banda de radiofrecuencia, y la transmite. La señal de radiofrecuencia convertida en frecuencia por cada sección 103 de transmisión/recepción se amplifica por la sección 102 de amplificación correspondiente y se transmite desde la antena 101 de transmisión/recepción correspondiente. Cada sección 103 de transmisión/recepción puede estar formada por un transmisor/receptor, circuito de transmisión/recepción o dispositivo de transmisión/recepción, usados en el campo técnico de la presente invención.

Por otro lado, con respecto a las señales de enlace ascendente, una señal de radiofrecuencia recibida por cada antena 101 de transmisión/recepción se amplifica por la sección 102 de amplificación correspondiente. Cada sección 103 de transmisión/recepción recibe la señal de enlace ascendente amplificada por la sección 102 de amplificación correspondiente. Cada sección 103 de transmisión/recepción convierte en frecuencia la señal de recepción en una señal de banda base, y la emite a la sección 104 de procesamiento de señales de banda base.

En la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, los datos de usuario contenidos en la señal de enlace ascendente de entrada se someten a: procesamiento de transformada rápida de Fourier (FFT); procesamiento de transformada discreta de Fourier inversa (IDFT); decodificación de corrección de errores; procesamiento de recepción de control de retransmisión de MAC; y/o procesamiento de recepción de capa RLC y capa PDCP. Luego, los datos de usuario se transfieren a través de la interfaz 106 de trayectoria de transmisión al aparato 30 de estación superior. La sección 105 de procesamiento de llamadas realiza: procesamiento de llamadas, tal como ajustar o liberar un canal de comunicación; gestión de estado de las estaciones 10 base de radio; y/o gestión de recursos de radio.

La interfaz 106 de trayectoria de transmisión transmite y recibe una señal con respecto al aparato 30 de estación superior a través de una interfaz predeterminada. Además, la interfaz 106 de trayectoria de transmisión puede transmitir y recibir (señalización de retroceso) una señal con respecto a una estación base de radio adyacente a través de una interfaz entre estaciones base (por ejemplo, una interfaz de fibra óptica o X2).

La figura 10 es un diagrama de configuración de función principal de la sección 104 de procesamiento de señales de banda base incluida en cada una de las estaciones 10 base de radio según esta realización. En este caso, en la figura 10, el bloque funcional de una parte caracterizadora según esta realización se muestra principalmente, pero se supone que cada estación 10 base de radio incluye otros bloques funcionales necesarios para la comunicación por radio.

Tal como se ilustra en la figura 10, cada estación 10 base de radio está configurada incluyendo al menos una sección

301 de control (planificador), una sección 302 de generación de señales de transmisión y una sección 303 de procesamiento de recepción.

La sección 301 de control (planificador) controla la planificación de una señal de datos de enlace descendente que va a transmitirse en PDSCH y una señal de control de enlace descendente que va a transmitirse en PDCCH y/o PDCCH expandido (EPDCCH). Además, la sección 301 de control realiza el control de la planificación de información del sistema, señal de sincronización, señales de control de enlace descendente, tales como CRS, CSI-RS y similares. Además, la sección 301 de control realiza el control de la planificación de una señal de referencia de enlace ascendente, una señal de datos de enlace ascendente que va a transmitirse en PUSCH y una señal de control de enlace ascendente que va a transmitirse en PUCCH y/o PUSCH. En este caso, la sección 301 de control puede estar formada por un controlador, circuito de control o dispositivo de control, utilizados en el campo técnico de la presente invención.

Además, la sección 301 de control puede controlar la sección 302 de generación de señales de transmisión, para controlar CC tratadas como objetivos de medición en un terminal 20 de usuario conectado en esta estación 10 base de radio. Específicamente, la sección 301 de control notifica a la sección 302 de generación de señales de transmisión, información de CC contenida en un TAG, y lo controla para generar una señal que contiene esta información de CC (por ejemplo, señalización de capa superior), (el primer ejemplo). Además, la sección 301 de control notifica a la sección 302 de generación de señales de transmisión una configuración de intervalo de medición ajustada en cada TAG, y la controla para generar una señal que contiene esta configuración de intervalo de medición (por ejemplo, señalización de capa superior) (el segundo ejemplo).

Basándose en una instrucción de la sección 301 de control, la sección 302 de generación de señales de transmisión genera una señal de DL (una señal de control de enlace descendente, señal de datos de enlace descendente, señal de referencia de enlace descendente o similar). Por ejemplo, basándose en la información de CC contenida en un grupo de avance de temporización (TAG) enviado desde la sección 301 de control, la sección 302 de generación de señales de transmisión genera una señal que contiene esta información de CC (los ejemplos primero o segundo). En este caso, la sección 302 de generación de señales de transmisión puede generar una señal que contiene una lista de CC en el TAG (los ejemplos primero o segundo). Además, basándose en una configuración de intervalo de medición ajustada en cada TAG enviada desde la sección 301 de control, la sección 302 de generación de señales de transmisión genera una señal que contiene esta configuración de intervalo de medición (el segundo ejemplo). La información de este tipo se envía desde cada sección 103 de transmisión/recepción a un terminal 20 de usuario mediante el uso de señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC o una señal de difusión) o una señal de control de enlace descendente. En este caso, la sección 302 de generación de señales de transmisión puede estar formada por un generador de señales o circuito de generación de señales, utilizados en el campo técnico de la presente invención.

La sección 303 de procesamiento de recepción realiza el procesamiento de recepción (por ejemplo, desmapeo, demodulación, decodificación y/o similares) a una señal de UL (tal como una señal de control de enlace ascendente, señal de datos de enlace ascendente o señal de referencia de enlace ascendente) transmitida desde un terminal 20 de usuario. Por ejemplo, la sección 303 de procesamiento de recepción realiza el procesamiento de recepción (tal como la medición de la potencia de recepción (RSRP) o el estado de canal) a un resultado de medición transmitido desde un terminal 20 de usuario. Más específicamente, la sección 303 de procesamiento de recepción realiza el procesamiento de recepción a un resultado de medición para cada TAG transmitido desde un terminal 20 de usuario (el primer ejemplo). Además, la sección 303 de procesamiento de recepción realiza el procesamiento de recepción a un resultado de medición para cada CC transmitida desde un terminal 20 de usuario (el segundo ejemplo). Entonces, la sección 303 de procesamiento de recepción emite un resultado de medición sometido a procesamiento de recepción a la sección 301 de control. En este caso, la sección 303 de procesamiento de recepción puede estar formada por un procesador de señales o circuito de procesamiento de señales, utilizados en el campo técnico de la presente invención.

La figura 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la configuración completa de cada uno de los terminales 20 de usuario según la realización de la presente invención. Tal como se ilustra en la figura 11, cada terminal 20 de usuario incluye una pluralidad de antenas 201 de transmisión/recepción para la transmisión MIMO, secciones 202 de amplificación, secciones 203 de transmisión/recepción, una sección 204 de procesamiento de señales de banda base y una sección 205 de aplicación. En este caso, cada sección 203 de transmisión/recepción puede estar formada por una sección de transmisión y una sección de recepción.

Las señales de radiofrecuencia recibidas respectivamente por la pluralidad de antenas 201 de transmisión/recepción se amplifican por las secciones 202 de amplificación. Cada sección 203 de transmisión/recepción recibe una señal de enlace descendente amplificada por la sección 202 de amplificación correspondiente. Cada sección 203 de transmisión/recepción convierte en frecuencia la señal de recepción en una señal de banda base, y la emite a la sección 204 de procesamiento de señales de banda base. Cada sección 203 de transmisión/recepción puede estar formada por un transmisor/receptor, circuito de transmisión/recepción o dispositivo de transmisión/recepción, utilizados en el campo técnico de la presente invención.

La sección 204 de procesamiento de señales de banda base realiza el procesamiento de recepción, tal como

5 procesamiento de FFT, decodificación de corrección de errores y/o control de retransmisión a la señal de banda base de entrada. Los datos de usuario en el enlace descendente se transfieren a la sección 205 de aplicación. La sección 205 de aplicación realiza el procesamiento y similares en relación con las capas superiores a la capa física y la capa MAC. Además de los datos de enlace descendente, también se transfiere información de difusión a la sección 205 de aplicación.

10 Por otro lado, se introducen datos de usuario de enlace ascendente desde la sección 205 de aplicación en la sección 204 de procesamiento de señales de banda base. En la sección 204 de procesamiento de señales de banda base, los datos de usuario se someten a: procesamiento de transmisión de control de retransmisión (por ejemplo, procesamiento de transmisión de HARQ); codificación de canal; codificación previa; procesamiento de transformada discreta de Fourier (DFT); procesamiento de IFFT; y/o similares. Luego, los datos de usuario se transfieren a cada sección 203 de transmisión/recepción. Cada sección 203 de transmisión/recepción convierte una señal de banda base, que se ha emitido desde la sección 204 de procesamiento de señales de banda base, en una señal de una banda de radiofrecuencia, y la transmite. La señal de radiofrecuencia convertida en frecuencia por cada una de las secciones 203 de transmisión/recepción se amplifica por la sección 202 de amplificación correspondiente y se transmite desde la antena 201 de transmisión/recepción correspondiente.

20 Cada sección 203 de transmisión/recepción puede transmitir y recibir una señal con respecto a una estación base de radio que ajusta un TAG compuesto por una o más células. Además, cada sección 203 de transmisión/recepción puede transmitir y recibir señales con respecto a una pluralidad de estaciones base de radio que ajustan respectivamente grupos de células (CG) compuestos por una o más células.

25 La figura 12 es un diagrama de configuración de función principal de la sección 204 de procesamiento de señales de banda base incluida en cada uno de los terminales 20 de usuario. En este caso, en la figura 12, se muestra principalmente el bloque funcional de una parte caracterizadora según esta realización, pero se supone que cada terminal 20 de usuario incluye otros bloques funcionales necesarios para la comunicación por radio.

30 Tal como se ilustra en la figura 12, cada terminal 20 de usuario está configurado incluyendo al menos una sección 401 de procesamiento de señales de recepción, una sección 402 de medición, una sección 403 de control y una sección 404 de generación de señales de transmisión.

35 La sección 401 de procesamiento de señales de recepción realiza el procesamiento de recepción (por ejemplo, desmapeo, demodulación, decodificación y/o similares) a una señal de DL (por ejemplo, una señal de control de enlace descendente transmitida desde una estación base de radio, señal de datos de enlace descendente transmitida en PDSCH, y/o similares). La sección 401 de procesamiento de señales de recepción emite información, que se ha recibido desde una estación 10 base de radio, a la sección 403 de control. Por ejemplo, la sección 401 de procesamiento de señales de recepción emite información de difusión, información del sistema, información de radiomensajería, señalización de RRC y/o DCI a la sección 403 de control.

40 La sección 401 de procesamiento de señales de recepción puede estar formada por un procesador de señales, circuito de procesamiento de señales o dispositivo de procesamiento de señales, y un instrumento de medición, circuito de medición o dispositivo de medición, que se explican basándose en la vista común en el campo técnico del presente invención.

45 La sección 402 de medición mide la potencia de recepción (RSRP), la calidad de recepción (RSRQ) y/o el estado de canal mediante el uso de una señal de recepción, y emite este resultado a la sección 403 de control. Particularmente, en esta realización, la medición anterior se realiza en cada una de las CC de CA.

50 La sección 403 de control genera P-CQI, basándose en los resultados de medición obtenidos por la sección 402 de medición y varios tipos de información (el periodo, el temporización, las CC y CC específicas para la notificación de P-CQI) enviados desde una estación 10 base de radio a través de la sección 401 de procesamiento de señales de recepción. Además, la sección 403 de control instruye a la sección 404 de generación de señales de transmisión sobre cómo atribuir los P-CQI a recursos de enlace ascendente.

55 Según el primer ejemplo descrito anteriormente, el PUCCH de alta capacidad se ajusta en el terminal 20 de usuario, y la sección 403 de control instruye a la sección 404 de generación de señales de transmisión que transmita los P-CQI como máximo de ocho CC, en la misma subtrama (el mismo TTI), mediante el uso del formato de PUCCH de alta capacidad, según el periodo y la temporización.

60 Según el segundo ejemplo descrito anteriormente, la sección 403 de control instruye a la sección 404 de generación de señales de transmisión que transmita los P-CQI como máximo de ocho CC, en la misma subtrama, mediante el uso del formato de PUCCH de alta capacidad, según el periodo, la sincronización y CC.

65 Según el tercer ejemplo descrito anteriormente, se realiza el procesamiento de determinación (determinación de si se supera la cantidad de transmisión de P-CQI de ocho CC, que pueden transmitirse mediante el uso del formato de PUCCH de alta capacidad) según el periodo y la temporización. Si se supera la cantidad de transmisión, la sección

403 de control instruye a la sección 404 de generación de señales de transmisión que garantice recursos de manera dividida por la CC n.º 1 de PCell y la CC n.º 2 de SCell, y transmita de ese modo los P-CQI.

5 Según el cuarto ejemplo descrito anteriormente, en lo que respecta a una CC específica, la sección 403 de control instruye a la sección 404 de generación de señales de transmisión que transmita el P-CQI de la CC específica mediante el uso de un formato de PUCCH existente (por ejemplo, formato 2 de PUCCH). Además, en lo que respecta a los P-CQI de las otras CC, se realiza el procesamiento de determinación (determinación de si se supera la cantidad de transmisión de P-CQI de ocho CC, que pueden transmitirse mediante el uso del formato de PUCCH de alta capacidad). Si se supera la cantidad de transmisión, la sección 403 de control instruye a la sección 404 de generación de señales de transmisión que garantice recursos de manera dividida por la CC n.º 1 de PCell y la CC n.º 2 de SCell, y transmita de ese modo los P-CQI.

15 Según el quinto ejemplo descrito anteriormente, si el número de CC se ajusta en cinco o menos mediante eliminación, desactivación de CC o similar, la sección 403 de control instruye a la sección 404 de generación de señales de transmisión que transmita la notificación de P-CQI mediante el uso del formato 2 de PUCCH para los sistemas existentes. En este momento, incluso entre diferentes CC, si los P-CQI se solapan entre sí en el mismo TTI, la sección 403 de control instruye a la sección 404 de generación de señales de transmisión que transmita sólo el P-CQI de una CC de menor índice de célula, mientras detiene la transmisión de los P-CQI de las otras CC.

20 La sección 403 de control puede estar formada por un controlador, circuito de control o dispositivo de control, que se explica basándose en la vista común en el campo técnico de la presente invención.

25 Basado en una instrucción de la sección 403 de control, la sección 404 de generación de señales de transmisión genera una señal de UL, realiza el procesamiento de mapeo en la misma y la emite a las secciones 203 de transmisión/recepción. Basándose en una instrucción de la sección 403 de control, la sección 404 de generación de señales de transmisión genera una señal de control de enlace ascendente, tal como una señal de acuse de recibo de entrega (HARQ-ACK), información de estado de canal (CSI) o similar. Además, basándose en una instrucción de la sección 403 de control, la sección 404 de generación de señales de transmisión genera una señal de datos de enlace ascendente. Por ejemplo, si está contenida una concesión de UL en una señal de control de enlace descendente enviada desde una estación 10 base de radio, la sección 404 de generación de señales de transmisión recibe instrucciones por la sección 403 de control de generar una señal de datos de enlace ascendente.

35 Debe observarse que los diagramas de bloques usados para la descripción de la realización anterior muestran bloques de unidades funcionales. Cada uno de estos bloques funcionales (secciones de configuración) se implementa mediante una combinación arbitraria de hardware y software. Además, los medios para implementar cada bloque funcional no se limitan a uno específico. Dicho de otro modo, cada bloque funcional puede implementarse mediante un único dispositivo integrado físicamente, o puede implementarse mediante una pluralidad de dispositivos en los que dos o más dispositivos separados físicamente están conectados por cable o radio.

40 Por ejemplo, algunas o todas las funciones respectivas de cada una de las estaciones 10 base de radio y los terminales 20 de usuario pueden implementarse mediante el uso de hardware, tal como un ASIC (circuito integrado específico de la aplicación), PLD (dispositivo lógico programable) y/o FPGA (matriz de puerta programable de campo). Además, cada una de las estaciones 10 base de radio y los terminales 20 de usuario pueden implementarse mediante un aparato informático que incluye un procesador (CPU), una interfaz de comunicación para la conexión de red, una memoria y un medio de almacenamiento legible por ordenador que contiene programas.

50 En este caso, el procesador, la memoria, etc. se conectan entre sí por un bus para comunicar información. Además, el medio de almacenamiento legible por ordenador es un medio de almacenamiento, tal como un disco flexible, disco magneto-óptico, ROM, EPROM, CD-ROM, RAM o disco duro, por ejemplo. Además, el programa puede transmitirse desde una red a través de una línea de comunicación eléctrica. Además, cada una de las estaciones 10 base de radio y los terminales 20 de usuario pueden incluir un dispositivo de entrada, tal como teclas de entrada, y/o un dispositivo de salida, tal como una pantalla de visualización.

55 Una configuración funcional de cada una de las estaciones 10 base de radio y los terminales 20 de usuario puede implementarse mediante el hardware descrito anteriormente, puede implementarse mediante un módulo de software que va a ejecutarse por un procesador, o puede implementarse mediante una combinación de ambos. El procesador hace funcionar un sistema operativo para controlar la totalidad del terminal de usuario correspondiente. Además, el procesador lee un programa, módulo de software o datos del medio de almacenamiento en la memoria, y realiza un procesamiento de varios tipos según el programa de lectura o similar. En este caso, sólo es necesario que el programa sea un programa que haga que un ordenador realice las operaciones respectivas descritas en la realización. Por ejemplo, la sección 301 de control de cada estación 10 base de radio puede implementarse mediante un programa de control que está almacenado en la memoria y se hace funcionar por el procesador, y los otros bloques funcionales también pueden implementarse de manera similar.

65 Aunque la presente invención se ha descrito con detalle anteriormente, resultará obvio para los expertos en la técnica que la presente invención no se limita a la realización descrita en la memoria descriptiva. Por ejemplo, los aspectos

respectivos descritos anteriormente pueden usarse solos, o pueden usarse en combinación. La presente invención puede implementarse como aspectos modificados y alterados sin apartarse del alcance de la presente invención tal como se define mediante el alcance de las reivindicaciones. Por consiguiente, la descripción de la memoria descriptiva tiene el propósito de una explicación ilustrativa, y no tiene ningún significado restrictivo para la presente invención.

5

REIVINDICACIONES

1. Terminal (20) de usuario para comunicarse con una estación base de radio usando agregación de portadoras, en el que pueden configurarse seis o más células, comprendiendo el terminal de usuario:
- 5 una sección (203) de recepción configurada para recibir una señal de enlace descendente usando múltiples células;
- 10 una sección (203) de transmisión configurada para transmitir periódicamente múltiples indicadores de calidad de canal, CQI, usando una longitud de unidad de tiempo de transmisión predeterminada;
- 15 y una sección (403) de control configurada para controlar la transmisión de los CQI configurando un periodo de transmisión y temporización de los múltiples CQI por célula basándose en una notificación de una capa superior.
2. Terminal (20) de usuario según la reivindicación 1, en el que cuando se transmiten los múltiples CQI, la sección (403) de control está configurada además para controlar la transmisión de los múltiples CQI en un formato de canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, que tiene una capacidad mayor que un formato 3 de PUCCH en evolución a largo plazo, LTE.
- 20 3. Terminal (20) de usuario según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que la sección (403) de control está configurada además para controlar la transmisión de los múltiples CQI en un recurso basado en la notificación de la capa superior.
- 25 4. Terminal (20) de usuario según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que, cuando se transmite un CQI para al menos una célula de las múltiples células, la sección (403) de control está configurada además para controlar la transmisión del CQI para el al menos una célula de las múltiples células en un PUCCH de una célula predeterminada.
- 30 5. Método de comunicación por radio, para un terminal de usuario que se comunica con una estación base de radio usando agregación de portadoras, en el que pueden configurarse seis o más células, el método comprende:
- 35 recibir una señal de enlace descendente usando múltiples células;
- transmitir periódicamente múltiples indicadores de calidad de canal, CQI, usando una longitud de unidad de tiempo de transmisión predeterminada; y
- 40 controlar la transmisión de los CQI configurando un periodo de transmisión y temporización de los múltiples CQI por célula basándose en una notificación de una capa superior.

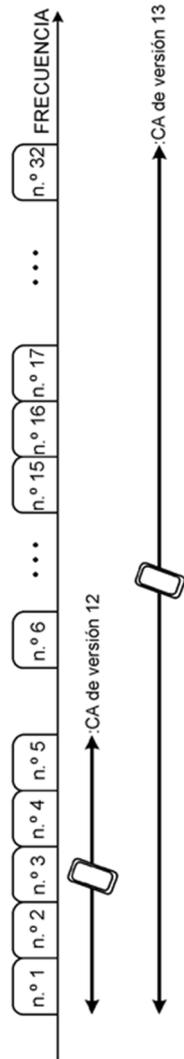


FIG. 1

Tabla 7.2.2-1A: Mapeo de $I_{\text{COI/PMI}}$ a N_{pd} y $N_{\text{DESPLAZAMIENTO.COI}}$ para FDD o para FDD-TDD y tipo 1 de estructura de trama de célula primaria

$I_{\text{COI/PMI}}$	Valor de N_{pd}	Valor de $N_{\text{DESPLAZAMIENTO.COI}}$
$0 \leq I_{\text{COI/PMI}} \leq 1$	2	$I_{\text{COI/PMI}}$
$2 \leq I_{\text{COI/PMI}} \leq 6$	5	$I_{\text{COI/PMI}} - 2$
$7 \leq I_{\text{COI/PMI}} \leq 16$	10	$I_{\text{COI/PMI}} - 7$
$17 \leq I_{\text{COI/PMI}} \leq 36$	20	$I_{\text{COI/PMI}} - 17$
$37 \leq I_{\text{COI/PMI}} \leq 76$	40	$I_{\text{COI/PMI}} - 37$
$77 \leq I_{\text{COI/PMI}} \leq 156$	80	$I_{\text{COI/PMI}} - 77$
$157 \leq I_{\text{COI/PMI}} \leq 316$	160	$I_{\text{COI/PMI}} - 157$
$I_{\text{COI/PMI}} \leq 317$		Reservado
$318 \leq I_{\text{COI/PMI}} \leq 349$	32	$I_{\text{COI/PMI}} - 318$
$350 \leq I_{\text{COI/PMI}} \leq 413$	64	$I_{\text{COI/PMI}} - 350$
$414 \leq I_{\text{COI/PMI}} \leq 541$	128	$I_{\text{COI/PMI}} - 414$
$542 \leq I_{\text{COI/PMI}} \leq 1023$		Reservado

Estos no pueden usarse para 20 CC o más

FIG. 2

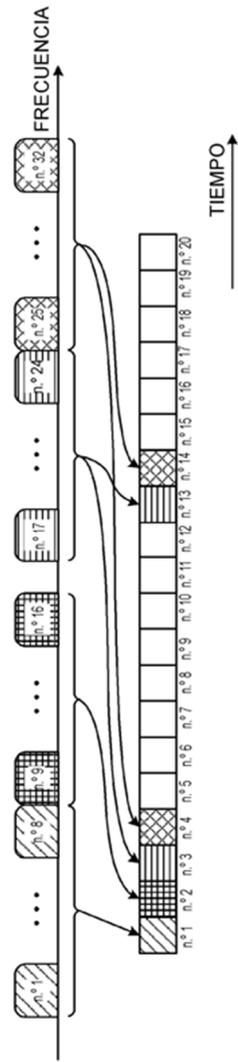


FIG. 3

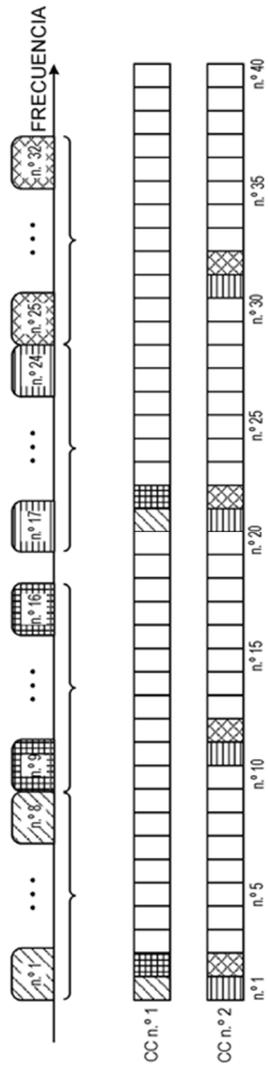


FIG. 4

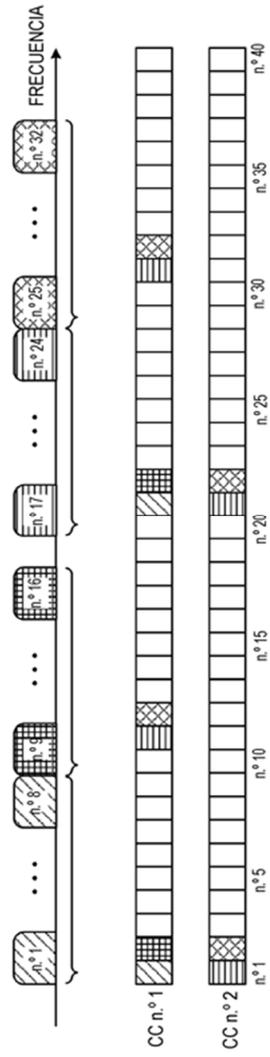


FIG. 5

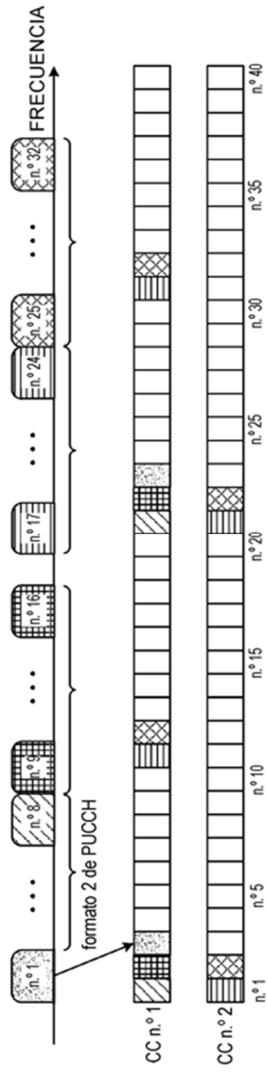


FIG. 6

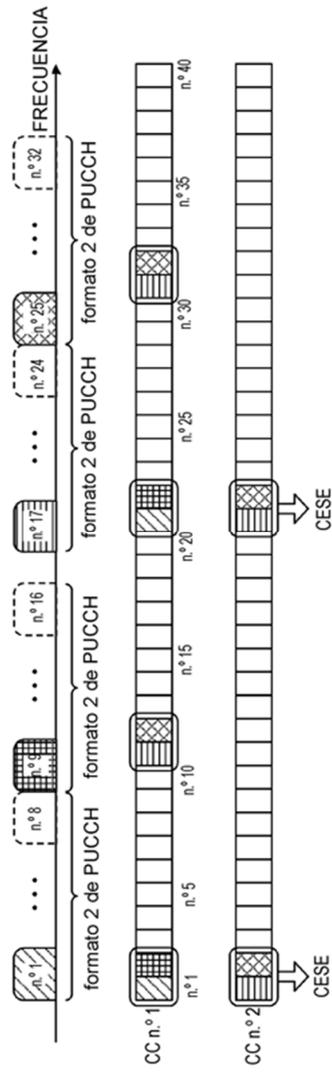


FIG. 7

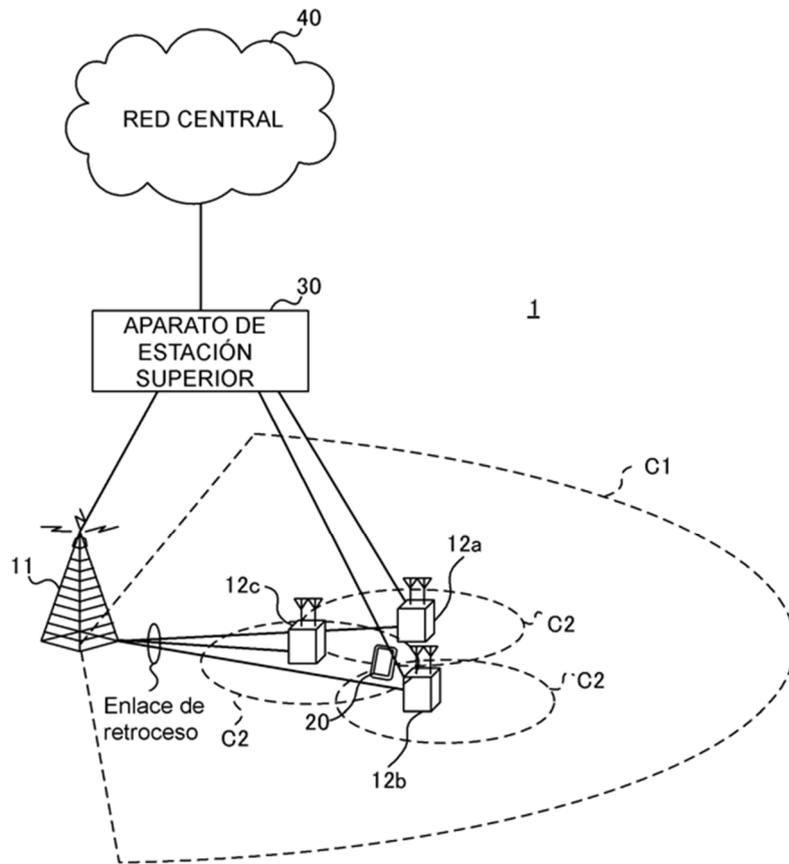


FIG. 8

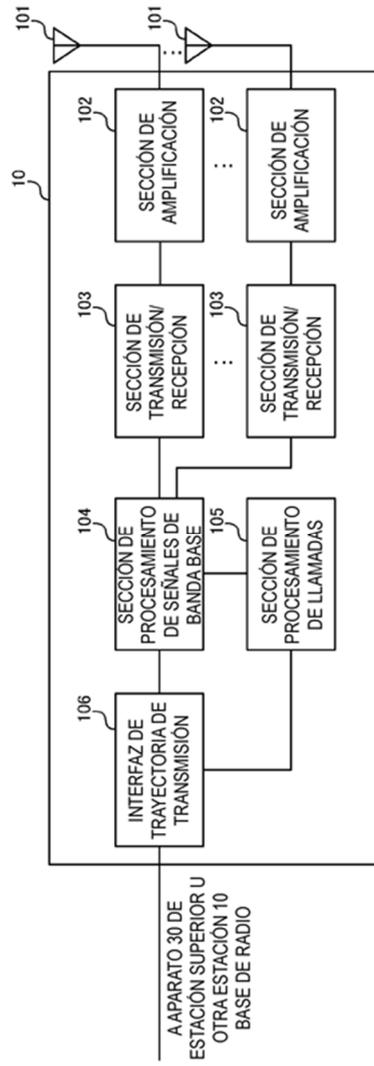


FIG. 9

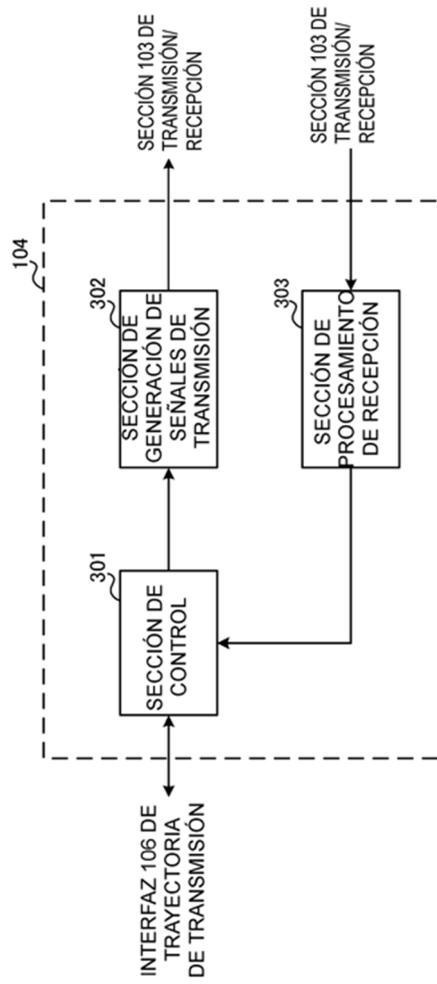


FIG. 10

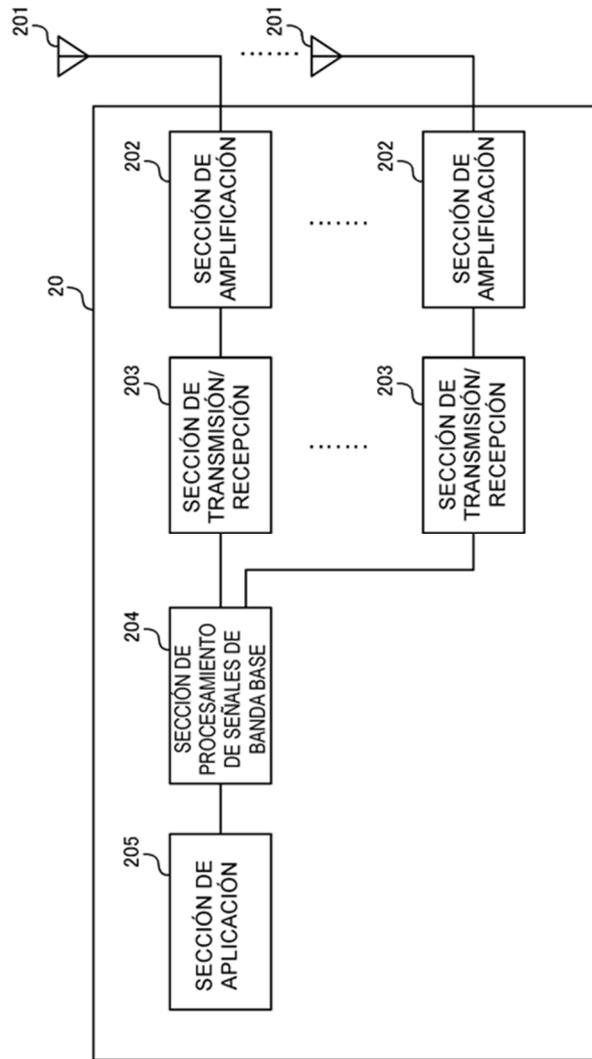


FIG. 11

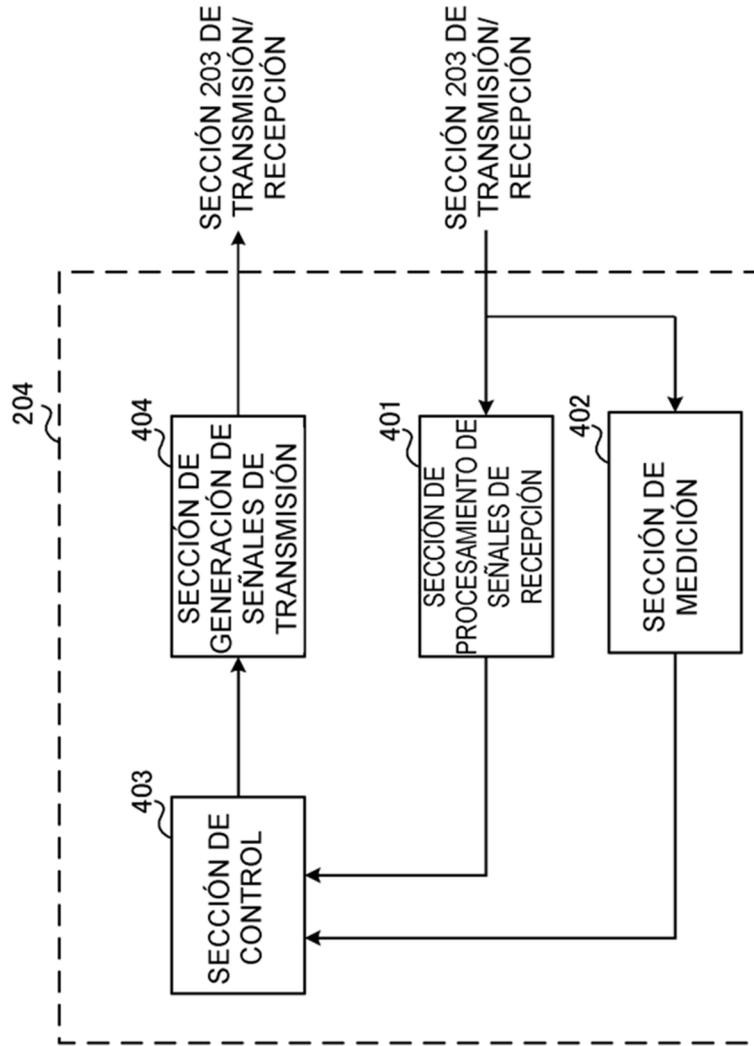


FIG. 12