

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 797 398**

51 Int. Cl.:

<b>H04W 52/40</b>	(2009.01) <b>H04L 1/16</b>	(2006.01)
<b>H04W 52/50</b>	(2009.01) <b>H04W 52/14</b>	(2009.01)
<b>H04L 5/00</b>	(2006.01)	
<b>H04L 1/18</b>	(2006.01)	
<b>H04L 5/14</b>	(2006.01)	
<b>H04W 52/34</b>	(2009.01)	
<b>H04W 52/32</b>	(2009.01)	
<b>H04W 52/36</b>	(2009.01)	
<b>H04W 52/58</b>	(2009.01)	
<b>H04W 52/28</b>	(2009.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.01.2014 PCT/KR2014/000057**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **10.07.2014 WO14107050**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.01.2014 E 14735104 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 2943022**

54 Título: **Método y aparato para transmitir señales de enlace ascendente en sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

03.01.2013 US 201361748720 P  
 08.01.2013 US 201361750307 P  
 04.04.2013 US 201361808614 P  
 30.04.2013 US 201361817341 P  
 18.06.2013 US 201361836176 P  
 24.06.2013 US 201361838350 P  
 16.08.2013 US 201361866555 P  
 03.09.2013 US 201361872858 P  
 14.10.2013 US 201361890347 P  
 29.10.2013 US 201361897202 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.12.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YANG, SUCKCHEL;**  
**AHN, JOONKUI;**  
**SEO, DONGYOUN y**  
**YI, YUNJUNG**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 797 398 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

Método y aparato para transmitir señales de enlace ascendente en sistema de comunicación inalámbrica

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica y, más particularmente, a un método y un aparato para transmitir señales de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrica basado en agregación de portadoras (CA).

### Antecedentes de la técnica

10 Generalmente, está desarrollándose un sistema de comunicación inalámbrica para cubrir de manera diversa un amplio rango para proporcionar un servicio de comunicación tal como un servicio de comunicación de audio, un servicio de comunicación de datos y similares. La comunicación inalámbrica es una especie de sistema de acceso múltiple capaz de soportar comunicaciones con múltiples usuarios compartiendo recursos del sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión, etc.). Por ejemplo, el sistema de acceso múltiple puede incluir uno de un sistema de CDMA (acceso múltiple por división de código), sistema de FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia), sistema de TDMA (acceso múltiple por división de tiempo), sistema de OFDMA (acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal), sistema de SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única) y similares.

15 El documento US 2011/0287804 A1 describe un método de transmisión de señal en el que un terminal comprueba una potencia de transmisión máxima para cada portadora componente de una pluralidad de portadoras componentes, así como una potencia de transmisión máxima del terminal para calcular una potencia de transmisión para cada canal para ser transmitido simultáneamente a una estación base.

20 El documento "Control de Potencia de UL para Operación Multiportadora", Qualcomm Inc., Borrador de 3GPP; R1-100677, vol. RAN WG1, enero de 2010, describe otro sistema en el que la potencia del canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) se ajusta en un contexto de CA entre sitios.

### Descripción

25 Problema técnico

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método y un aparato para transmitir/recibir eficientemente señales de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrica basado en CA. Específicamente, la presente invención proporciona un método para transmitir/recibir eficientemente señales de enlace ascendente en agregación de portadoras (CA) entre sitios y un aparato para el mismo.

30 Las tareas técnicas que obtenibles de la presente invención no están limitadas a la tarea técnica mencionada anteriormente. Y, otras tareas técnicas no mencionadas se pueden entender claramente a partir de la siguiente descripción por los expertos en el campo técnico al que pertenece la presente invención.

Solución técnica

35 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para controlar, mediante un UE, la potencia de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrica basado en agregación de portadoras según la reivindicación 1.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un UE configurado para controlar la potencia de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrica basado en agregación de portadoras según la reivindicación 2.

40 Efectos ventajosos

Según la presente invención, es posible transmitir/recibir eficientemente señales de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrica basado en CA. Específicamente, es posible transmitir/recibir eficientemente señales de enlace ascendente en CA entre sitios.

45 Los efectos obtenibles de la presente invención pueden no estar limitados por el efecto mencionado anteriormente. Y, otros efectos no mencionados se pueden entender claramente a partir de la siguiente descripción por los expertos en el campo técnico al que pertenece la presente invención.

### Descripción de los dibujos

50 Los dibujos que se acompañan, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan y constituyen una parte de esta especificación, ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

Las FIGS. 1A y 1B ilustran un sistema de comunicación inalámbrica basado en agregación de portadoras (CA).

La FIG. 2 ilustra la estructura de una trama de radio.

La FIG. 3 ilustra una cuadrícula de recursos de un intervalo de enlace descendente (DL).

La FIG. 4 ilustra la estructura de una subtrama de DL.

5 La FIG. 5 ilustra un ejemplo de Canal Físico de Control de Enlace Descendente Mejorado (EPDCCH).

La FIG. 6 ilustra un método de programación cuando se configura una pluralidad de celdas.

La FIG. 7 ilustra la estructura de una subtrama de enlace ascendente.

La FIG. 8 ilustra las estructuras de los formatos 1a y 1b de canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) en un nivel de intervalo.

10 La FIG. 9 es un diagrama que muestra una estructura de nivel de intervalo del formato 2 de PUCCH.

La FIG. 10 ilustra la estructura del formato 3 de PUCCH en un nivel de intervalo.

La FIG. 11 ilustra un método para transmitir información de control de enlace ascendente (UCI) en un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH).

15 La FIG. 12 es un diagrama que muestra una unidad de datos de protocolo de control de acceso al medio (PDU de MAC).

La FIG. 13 es un diagrama que muestra un CE de MAC de informe de margen de potencia (PHR).

La FIG. 14 es un diagrama que muestra agregación de portadoras (CA) entre sitios.

La FIG. 15 ilustra un método de control de potencia de UL.

La FIG. 16 ilustra una estación base y un UE aplicables a la presente invención.

## 20 **Mejor modo**

La siguiente descripción de realizaciones de la presente invención puede aplicarse a diversos sistemas de acceso inalámbrico que incluyen CDMA (acceso múltiple por división de código), FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia), TDMA (acceso múltiple por división de tiempo), OFDMA (acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal), SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única) y similares. CDMA se puede implementar con una tecnología de radio tal como UTRA (acceso universal de radio terrestre), CDMA 2000 y similares. TDMA se puede implementar con una tecnología de radio tal como GSM/GPRS/EDGE (Sistema Global para comunicaciones Móviles)/Servicio General de Radio por Paquetes/Tasas de Datos Mejoradas para Evolución de GSM). OFDMA se puede implementar con una tecnología de radio tal como IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, E-UTRA (UTRA Evolucionado), etc. UTRA es parte de UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles). LTE (evolución a largo plazo) del 3GPP (Proyecto de Cooperación de 3ª Generación) es parte de E-UMTS (UMTS Evolucionado) que usa E-UTRA y emplea OFDMA en el enlace descendente y SC-FDMA en el enlace ascendente. LTE-A (LTE Avanzada) es una versión evolucionada de LTE del 3GPP.

35 Por claridad, la siguiente descripción concierne principalmente al sistema de LTE del 3GPP o al sistema de LTE-A del 3GPP, por lo cual la idea técnica de la presente invención puede no estar limitada. Y, se proporcionan terminologías específicas usadas en la siguiente descripción para ayudar a que se entienda la presente invención. Las terminologías específicas se pueden modificar a una forma diferente dentro de un rango que no se desvíe de una idea técnica de la presente invención.

Ahora se describirán los términos usados en la especificación.

- 40 • HARQ-ACK (Acuse de Recibo de solicitud de Repetición Automática Híbrida): esto representa una respuesta de acuse de recibo a la transmisión de enlace descendente, es decir, una respuesta de ACK/NACK (ACK Negativo)/DTX (Transmisión Discontinua) (simplemente, (respuesta de) ACK/NACK, (respuesta de) ACK/NAK, (respuesta de) A/N). La respuesta de ACK/NACK se refiere a ACK, NACK, DTX o NACK/DTX. La transmisión de enlace descendente que requiere realimentación de HARQ-ACK incluye la transmisión de un PDSCH (Canal Físico Compartido de Enlace Descendente) y la transmisión de un PDCCH de liberación de SPS (Canal Físico de Control de Enlace Descendente de liberación de Programación Semipersistente).
- 45 • HARQ-ACK correspondiente a una celda (o CC (Portadora Componente)): esto representa una respuesta de ACK/NACK a la transmisión de enlace descendente programada para la celda correspondiente.

- PDSCH: esto incluye un PDSCH correspondiente a un PDCCH de concesión de DL y un PDSCH de SPS (Programación Semipersistente). El PDSCH se puede sustituir por un bloque de transporte o una palabra de código.
- 5     • PDSCH de SPS: esto se refiere a un PDSCH transmitido usando un recurso establecido semiestáticamente según SPS. El PDSCH de SPS no tiene PDCCH de concesión de DL correspondiente al mismo. El PDSCH de SPS se usa indistintamente con un PDSCH sin PDCCH.
- PDCCH de liberación de SPS: esto se refiere a un PDCCH que indica la liberación de SPS. Un UE realimenta información de ACK/NACK acerca de un PDCCH de liberación de SPS.

10     Las FIGS. 1A y 1B ilustran un sistema de comunicación inalámbrica basada en agregación de portadoras (CA) convencional. LTE solamente soporta un bloque de frecuencias de DL/UL, mientras que LTE-A proporciona una banda de frecuencia más amplia agregando una pluralidad de bloques de frecuencia de UL/DL. Cada bloque de frecuencia se transmite usando una portadora componente (CC). Una CC se refiere a una frecuencia portadora (o portadora central o frecuencia central) de un bloque de frecuencia.

15     Con referencia a las FIGS. 1A y 1B, una pluralidad de CC de DC/UL gestionadas por un eNB se puede agregar para un UE. Las CC pueden ser contiguas o no contiguas. El ancho de banda de cada CC se puede determinar de manera independiente. Es posible agregación de portadoras asimétrica en la que el número de CC de UL difiere del número de CC de DL. Incluso cuando todo el ancho de banda del sistema corresponde a N CC, una banda de frecuencia que se puede usar por un UE específico se puede limitar a L (<N) CC. Diversos parámetros con respecto a agregación de portadoras se pueden establecer específicamente por celda, específicamente por grupo de UE o específicamente por UE. La información de control se puede establecer de manera que la información de control se transmita y reciba solamente a través de una CC específica. Se puede hacer referencia a tal CC específica como CC primaria (PCC) (o CC de anclaje) y se puede hacer referencia a las restantes CC como CC secundarias (SCC). Dado que la UCI se transmite solamente en la PCC, una pluralidad de PUCCH no se transmite a través de una pluralidad de CC de UL y la transmisión de una pluralidad de PUCCH en la PCC no está permitida para la gestión de potencia del UE. Por consiguiente, solamente se puede transmitir un PUCCH en una subtrama de UL en un sistema de CA convencional.

20     LTE(-A) usa el concepto de la celda para la gestión de recursos de radio. La celda se define como una combinación de recursos de DL y recursos de UL. Los recursos de UL no son obligatorios. Por consiguiente, la celda puede estar compuesta solamente de recursos de DL o recursos de DL y recursos de UL. Cuando se soporta la agregación de portadoras, la vinculación entre una frecuencia portadora de un recurso de DL (o CC de DL) y una frecuencia portadora de un recurso de UL (o CC de UL) se puede indicar mediante información del sistema. Se puede hacer referencia a una celda que opera a una frecuencia primaria (o en una PCC) como celda primaria (Celda P) y se puede hacer referencia a una celda que opera a una frecuencia secundaria (o en una SCC) como celda secundaria (Celda S). La Celda P se usa para realizar un establecimiento inicial de conexión de control de recursos de radio o reconfiguración de conexión de RRC. La Celda P se puede referir a una celda indicada durante un procedimiento de traspaso. La celda S se puede configurar después de que se pueda establecer una conexión de RRC (Control de Recursos de Radio) entre un eNB y un UE y usar para proporcionar recursos de radio adicionales. La celda P y la celda S se pueden denominar comúnmente celda de servicio.

30     A menos que se mencione por separado, la siguiente descripción se puede aplicar a cada una de una pluralidad de CC (o celdas) agregadas. Además, una CC en la siguiente descripción se puede sustituir por una CC de servicio, portadora de servicio, celda, celda de servicio, etc.

La FIG. 2 ilustra la estructura de una trama de radio.

45     La FIG. 2(a) ilustra la estructura de una trama de radio de tipo 1 para dúplex por división de frecuencia (FDD). Una trama de radio incluye una pluralidad de (por ejemplo, 10) subtramas, y cada subtrama incluye una pluralidad de (por ejemplo, 2) intervalos en el dominio del tiempo. Cada subtrama puede tener una longitud de 1 ms y cada intervalo puede tener una longitud de 0.5 ms. Un intervalo incluye una pluralidad de símbolos de OFDM/SC-FDMA en el dominio del tiempo e incluye una pluralidad de bloques de recursos (RB) en el dominio de la frecuencia.

50     La FIG. 2(b) ilustra la estructura de una trama de radio de tipo 2 para dúplex por división de tiempo (TDD). La trama de radio de tipo 2 incluye 2 medias tramas, y cada media trama incluye 5 subtramas. Una subtrama incluye 2 intervalos.

La Tabla 1 muestra las configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente (Configuraciones de UL-DL) de subtramas en una trama de radio en un modo de TDD. La configuración de UD se señala a través de información del sistema (por ejemplo, un bloque de información del sistema (SIB)). Por conveniencia, se hace referencia a la configuración de UD, que se establece a través del SIB para una celda de TDD, como configuración de SIB.

55     Tabla 1

Configuración de enlace ascendente - enlace descendente	Periodicidad de punto de conmutación de enlace descendente-enlace ascendente	Número de subtrama									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

En la Tabla 1, D denota una subtrama de DL, U denota una subtrama de UL y S denota una subtrama especial. La subtrama especial incluye un intervalo de tiempo piloto de enlace descendente (DwPTS), un período de guarda (GP) y un intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente (UpPTS). El DwPTS es un período de tiempo reservado para la transmisión de enlace descendente y el UpPTS es un período de tiempo reservado para transmisión de enlace ascendente.

La FIG. 3 ilustra una cuadrícula de recursos de un intervalo de DL.

Con referencia a la FIG. 3, un intervalo de DL incluye una pluralidad de símbolos de OFDMA (o OFDM) en el dominio del tiempo. Un intervalo de DL puede incluir 7(6) símbolos de OFDMA, y un bloque de recursos (RB) puede incluir 12 subportadoras en el dominio de la frecuencia. Se hace referencia a cada elemento en la cuadrícula de recursos como elemento de recurso (RE). Un RB incluye 12x7(6) RE. El número  $N^{RB}$  de RB incluidos en el intervalo de DL depende de un ancho de banda de transmisión de enlace descendente. La estructura de un intervalo de UL puede ser la misma que la del intervalo de DL, excepto que los símbolos de OFDMA se sustituyen por símbolos SC-FDMA.

La FIG. 4 ilustra la estructura de una subtrama de DL.

Con referencia a la FIG. 4, hasta 3(4) símbolos de OFDMA situados en una parte frontal de un primer intervalo dentro de una subtrama corresponden a una región de control a la que se asigna un canal de control. Los símbolos de OFDMA restantes corresponden a una región de datos a la que se asigna un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH). Ejemplos de canales de control de enlace descendente incluyen un canal físico indicador de formato de control (PCFICH), un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), un canal físico indicador de HARQ (PHICH), etc. El PCFICH se transmite en un primer símbolo de OFDM de una subtrama y transporta información con respecto al número de símbolos de OFDMA usados para la transmisión de canales de control dentro de la subtrama. El PHICH es una respuesta a la transmisión de enlace ascendente y transporta una señal de acuse de recibo (ACK)/acuse de recibo negativo (NACK) de HARQ.

Un PDCCH puede transportar un formato de transmisión e información de asignación de recursos de un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH), un formato de transmisión e información de asignación de recursos de un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH), información de búsqueda en un canal de búsqueda (PCH), información del sistema en el DL-SCH, información de asignación de recursos de un mensaje de control de capa superior, tal como una respuesta de acceso aleatorio transmitida en el PDSCH, un conjunto de comandos de control de potencia de Tx en UE individuales dentro de un grupo de UE arbitrario, un comando de control de potencia de Tx, información sobre la activación de una voz sobre IP (VoIP), etc.

La información de control de enlace descendente (DCI) se transmite en un PDCCH. Los formatos 0/4 de DCI (a los que se hace referencia en lo sucesivo como formatos de DCI de UL) se definen para programación de UL (o concesión de UL), y el formato 1/1A/1B/1C/1D/2/2A/2B/2C de DCI (a los que se hace referencia en lo sucesivo como formato de DCI de DL) se define para programación de DL. El formato de DCI incluye selectivamente información tal como una marca de salto, información de asignación de RB, esquema de modulación y codificación (MCS), versión de redundancia (RV), nuevo indicador de datos (NDI), control de potencia de transmisión (TPC), desplazamiento cíclico de señal de referencia de demodulación (DMRS), dependiendo de su uso. Además, el formato 3/3A de DCI (al que se hace referencia como formato de DCI de TPC en lo sucesivo) se define para control de potencia de señal de enlace ascendente. El formato de DCI de TPC incluye información de mapa de bits para una pluralidad de UE, y una información de 2 bits (formato 3 de DCI) o información de 1 bit (formato 3A de DCI) en el mapa de bits indica un comando de TPC para un PUCCH y un PUSCH de un UE correspondiente.

Una pluralidad de PDCCH se puede transmitir dentro de una región de control. Un UE puede monitorizar los PDCCH en cada subtrama para comprobar un PDCCH designado al UE. El PDCCH se transmite en una agregación de uno o varios elementos de canal de control (CCE) consecutivos. El CCE es una unidad de asignación lógica usada para dotar al PDCCH con una tasa de codificación basada en un estado de un canal de radio. El CCE corresponde a una pluralidad de grupos de elementos de recursos (REG). Una tasa de codificación de PDCCH se puede controlar según el número de CCE (es decir, el nivel de agregación de CCE) usado para la transmisión de PDCCH. El CCE incluye una pluralidad de grupos de elementos de recursos (REG). El formato del PDCCH y el número de bits de PDCCH se determinan según el número de CCE. Una BS determina un formato de PDCCH según la DCI ser transmitida al UE, y adjunta una comprobación de redundancia cíclica (CRC) para controlar la información. La CRC se enmascara con un identificador (por ejemplo, identificador temporal de red de radio (RNTI)) según el propietario o el uso del PDCCH. Si el PDCCH es para un UE específico, un identificador (por ejemplo, RNTI de celda (C-RNTI)) del UE se puede enmascarar para la CRC. Alternativamente, si el PDCCH es para un mensaje de búsqueda, un identificador de búsqueda (por ejemplo, RNTI de búsqueda (P-RNTI)) se puede enmascarar para la CRC. Si el PDCCH es para información del sistema (más específicamente, un bloque de información del sistema (SIB)), un RNTI de información del sistema (SI-RNTI) se puede enmascarar para la CRC. Cuando el PDCCH es para una respuesta de acceso aleatorio, un RNTI de acceso aleatorio (RA-RNTI) se puede enmascarar para la CRC.

La FIG. 5 ilustra un EPDCCH. El EPDCCH es un canal introducido adicionalmente en LTE-A.

Con referencia a la FIG. 5, un PDCCH (por conveniencia, PDCCH legado o L-PDCCH) según la LTE/LTE-A legado se puede asignar a una región de control (véase la FIG. 4) de una subtrama. En la figura, la región de L-PDCCH supone una región a la que se puede asignar un PDCCH legado. Mientras tanto, un PDCCH se puede asignar además a la región de datos (por ejemplo, una región de recursos para un PDSCH). Se hace referencia a un PDCCH asignado a la región de datos como E-PDCCH. Como se muestra, los recursos del canal de control se pueden adquirir además a través del E-PDCCH para mitigar una restricción de programación debida a los recursos del canal de control restringido de la región de L-PDCCH. De manera similar al L-PDCCH, el E-PDCCH transporta la DCI. Por ejemplo, el E-PDCCH puede transportar información de programación de enlace descendente e información de programación de enlace ascendente. Por ejemplo, el UE puede recibir el E-PDCCH y recibir información de datos/control a través de un PDSCH correspondiente al E-PDCCH. Además, el UE puede recibir el E-PDCCH y transmitir información de datos/control a través de un PUSCH correspondiente al E-PDCCH. El E-PDCCH/PDSCH se puede asignar comenzando desde un primer símbolo de OFDM de la subtrama, según el tipo de celda.

Entonces, ahora se da una descripción de la programación cuando se configuran una pluralidad de CC (o celdas). Si se configura una pluralidad de CC, se puede usar el esquema de programación de portadora cruzada y el esquema de programación de portadora no cruzada (o autoprogramación). El esquema de programación de portadora no cruzada (o autoprogramación) es el mismo que el esquema de programación de LTE legado.

Si se configura la programación cruzada, se puede transmitir un PDCCH de concesión de DL en la CC de DL #0, y se puede transmitir un PDSCH correspondiente en la CC de DL # 2. Del mismo modo, un PDCCH de concesión de UL se puede transmitir en la CC de DL #0, y un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) correspondiente se puede transmitir en la CC de UL #4. Para la programación de portadora cruzada, se usa un campo indicador de portadora (CIF). Si un CIF está presente en un PDCCH se puede determinar a través de señalización de capa más alta (por ejemplo, señalización de RRC) usando esquemas semiestáticos y específicos de UE (o específicos de grupo de UE).

La programación según si se establece un CIF se puede definir como se describe a continuación.

- CIF deshabilitado: Un PDCCH en una CC de DL asigna recursos de PDSCH en la misma CC de DL o asigna recursos de PUSCH en una CC de UL vinculada.

- CIF habilitado: Un PDCCH en una CC de DL puede asignar recursos de PDSCH o de PUSCH en una CC de DL/UL específica entre una pluralidad de CC de DL/UL agregadas, usando un CIF.

Cuando está presente un CIF, una BS puede asignar una o más CC de DL de monitorización de PDCCH (a las que se hace referencia en lo sucesivo como CC de monitorización (MCC)) a un UE. El UE puede detectar/decodificar un PDCCH en las MCC. Es decir, si la BS programa un PDSCH/PUSCH al UE, un PDCCH se transmite solamente en las MCC. Las MCC se pueden establecer usando un esquema específico de UE, específico de grupo de UE o específico de celda. Las MCC incluyen una PCC.

La FIG. 6 ilustra la programación de portadora cruzada. Aunque la programación de DL se ilustra en la FIG. 5, el esquema ilustrado se aplica igualmente a la programación de UL.

Con referencia a la FIG. 6, 3 CC de DL se pueden configurar para un UE, y la CC de DL A se puede configurar como una CC de DL que monitoriza el PDCCH (es decir, MCC). Si un CIF está deshabilitado, cada CC de DL puede transmitir un PDCCH para programar su PDSCH sin el CIF según las reglas de PDCCH de LTE. Por otra parte, si un CIF está habilitado, la CC de DL A (es decir, MCC) puede transmitir no solamente un PDCCH para programar su

PDSCH sino también los PDCCH para programar los PDSCH de otras CC, usando el CIF. En este ejemplo, la CC de DL B/C no transmite el PDCCH.

La FIG. 7 es un diagrama que muestra la estructura de una subtrama de enlace ascendente.

5 Con referencia a la FIG. 7, una subtrama que tiene una longitud de 1 ms incluye dos intervalos, cada uno que tiene una longitud de 0.5 ms. El intervalo puede incluir símbolos de SC-FDMA, el número de los cuales se cambia según la longitud del CP. Por ejemplo, el intervalo incluye siete símbolos de SC-FDMA en un caso de CP normal e incluye seis símbolos de SC-FDMA en un caso de CP extendido. Un bloque de recursos 503 es una unidad de asignación de recursos que corresponde a 12 subportadoras en un dominio de frecuencia y un intervalo en un dominio del tiempo. La estructura de la subtrama de enlace ascendente se puede dividir en una región de control 504 y una región de datos 505. La región de datos incluye un PUSCH y se usa para transmitir una señal de datos tal como voz. La región de control incluye un PUCCH y se usa para transmitir información de control de enlace ascendente (UCI). El PUCCH incluye un par de RB situados en ambos extremos de la región de datos en un eje de frecuencia y se salta en un límite de intervalo. Se transmite una SRS (Señal de Referencia de Sondeo) en el último símbolo de SC-FDMA de la subtrama. La SRS se puede transmitir periódicamente o aperiódicamente a petición de un eNB. La transmisión de SRS periódica se define por un parámetro específico de celda y un parámetro específico de UE. El parámetro específico de celda indica todos los conjuntos de subtrama (a los que se hace referencia como conjuntos de subtramas de SRS específicos de celda en lo sucesivo) en los que la SRS se puede transmitir en una celda y el parámetro específico de UE indica un subconjunto de subtramas (al que se hace referencia como conjunto de subtramas de SRS específico de UE en lo sucesivo) que se asigna realmente a un UE dentro de todos los conjuntos de subtramas.

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

- SR (solicitud de programación): Esta es información usada para solicitar recursos de UL-SCH y se transmite usando el esquema codificación de encendido y apagado (OOK).
- 25 - HARQ-ACK: Esta es una señal de respuesta a una señal de enlace descendente (por ejemplo, PDSCH, PDCCH de liberación de SPS). Por ejemplo, un ACK/NACK de 1 bit se transmite como respuesta a una palabra de código de DL y un ACK/NACK de 2 bits se transmite como respuesta a dos palabras de código de DL.
- CSI (Información de Estado del Canal): Esta es información de realimentación en un canal de DL e incluye información de calidad del canal (CQI), indicador de rango (RI), indicador de matriz de precodificación (PMI), indicador de tipo de precodificación (PTI), etc. En este caso, la CSI se refiere a la CSI periódica (p-CSI). La CSI aperiódica (CSI aperiódica (a-CSI)) transmitida a petición de un eNB se transmite en un PUSCH.

La Tabla 2 muestra la relación de correlación entre un formato de PUCCH (PF) y una UCI en LTE(-A).

Tabla 2

Formato de PUCCH	Información de Control de Enlace Ascendente (UCI)
Formato 1	SR (solicitud de programación) (forma de onda no modulada)
Formato 1a	HARQ-ACK/NACK de 1 bit (con/sin SR)
Formato 1b	HARQ-ACK/NACK de 2 bits (con/sin SR)
Formato 2	CSI (20 bits de código)
Formato 2	CSI y HARQ-ACK/NACK de 1 bit o 2 bits (20 bits) (para el CP extendido solamente)
Formato 2a	CSI y HARQ-ACK/NACK de 1 bit (20+1 bits codificados)
Formato 2b	CSI y HARQ-ACK/NACK de 2 bit (20+2 bits codificados)
Formato 3 (LTE-A)	Hasta 24 bits de HARQ-ACK/NACK + SR

35 La FIG. 8 ilustra las estructuras de los formatos 1a y 1b de PUCCH en un nivel de intervalo. En los formatos 1a y 1b de PUCCH, la misma información de control se repite sobre una base de intervalo en una subtrama. Cada UE transmite una señal de ACK/NACK en diferentes recursos configurados por un desplazamiento cíclico (CS) diferente (código en el dominio de la frecuencia) y un código de cobertura ortogonal (OCC) diferente (código de expansión en el dominio del tiempo) de una secuencia de autocorrelación cero amplitud constante generada por ordenador (CG-CAZAC). Un OCC incluye un código ortogonal Walsh/DFT. Si el número de CS es 6 y el número de OC es 3, las señales de ACK/NACK de 18 UE se pueden multiplexar en el mismo bloque de recursos físicos (PRB). En el formato 40 1 de PUCCH, un ACK/NACK en formato 1a/1 de PUCCH se sustituye por una SR.

La FIG. 9 es un diagrama que muestra el formato 2 de PUCCH.

Con referencia a la FIG. 9, si se configura un CP normal, el formato 2/2a/2b de PUCCH incluye cinco símbolos de datos de QPSK y dos símbolos de RS en un nivel de intervalo. Si se configura un CP extendido, el formato 2/2a/2b de PUCCH incluye cinco símbolos de datos de QPSK y un símbolo de RS a nivel de intervalo. Si se configura un CP extendido, un símbolo de RS se sitúa en un cuarto símbolo de SC-FDMA de cada intervalo. Por consiguiente, el formato 2/2a/2b de PUCCH puede transportar un total de 10 símbolos de datos de QPSK. Cada símbolo de QPSK se extiende en el dominio de la frecuencia por un CS y luego se asigna a un símbolo de SC-FDMA. La RS se puede multiplexar mediante multiplexación por división de código (CDM) usando un CS. La transmisión de A/N y la transmisión de CSI se pueden requerir en la misma subtrama. En este caso, cuando una capa más alta no establece ningún permiso de transmisión simultánea de A/N+CSI (parámetro "A/N y CQI simultáneo" = APAGADO), solamente se realiza la transmisión de A/N usando el formato 1a/1b de PUCCH y la transmisión de CSI se deja caer. Por el contrario, cuando se establece el permiso de transmisión simultánea de A/N+CQI (parámetro "AN y CQI simultáneo" = ENCENDIDO), A/N y CSI se transmiten juntos a través del formato 2/2a/2b de PUCCH. Específicamente, en el caso de CP normal, A/N se incorpora en la segunda RS de cada intervalo (por ejemplo, A/N se multiplica por la RS) en el formato 2a/2b de PUCCH. En el caso de un CP extendido, A/N y CSI se codifican conjuntamente y luego se transmiten a través del formato 2 de PUCCH.

La FIG. 10 ilustra la estructura del formato 3 de PUCCH en un nivel de intervalo. El formato 3 de PUCCH se usa para transmitir una pluralidad de informaciones de ACK/NACK, y una información tal como CSI y/o SR se puede transmitir juntas.

Con referencia a la FIG. 10, se transmite una secuencia de símbolos sobre el dominio de la frecuencia, y se aplica extensión de dominio del tiempo basada en OCC a la secuencia de símbolos. Las señales de control de una pluralidad de UE se pueden multiplexar en el mismo RB usando OCC. Específicamente, se generan 5 símbolos de SC-FDMA (es decir, una parte de datos de UCI) a partir de una secuencia de símbolos {d1, d2, ...} usando un OCC de longitud 5. En este caso, la secuencia de símbolos {d1, d2, ...} puede ser una secuencia de símbolos de modulación o una secuencia de bits de palabra de código. La secuencia de símbolos {d1, d2, ...} se puede generar realizando una codificación conjunta (por ejemplo, codificación de Reed-Muller, codificación convolucional de mordedura de cola, etc.), extensión de bloques y modulación de SC-FDMA en una pluralidad de informaciones de ACK/NACK.

La FIG. 11 ilustra un método para transmitir la UCI en un PUSCH. Una subtrama que requiere transmisión de UCI tiene una asignación de PUSCH, la UCI se puede transmitir en un PUSCH (llevado a cuentas en un PUSCH). Específicamente, para llevar a cuentas una CSI/PMI y RI, la información de datos de PUSCH (es decir, datos de UL-SCH) (por ejemplo, un símbolo codificado) se adapta en tasa en consideración de la cantidad de la CSI/PMI y RI. Mientras tanto, un ACK/NACK se inserta en parte de los recursos de SC-FDMA con los que se correlacionan los datos de UL-SCH a través de perforación. Se puede programar la UCI a ser transmitida en un PUSCH sin los datos de UL-SCH.

Cuando un UE necesita transmitir un PUCCH en un conjunto de subtramas de SRS específico de celda, el UE no usa el último símbolo de SC-FDMA del segundo intervalo para transmitir el PUCCH con el fin de proteger la SRS del mismo/SRS de otros UE. Por conveniencia, se hace referencia a un formato de PUCCH en el que todos los símbolos de SC-FDMA de una subtrama se usan para la transmisión de PUCCH como formato de PUCCH normal y se hace referencia a un formato de PUCCH en el que el último símbolo de SC-FDMA del segundo intervalo no se usa para la transmisión de PUCCH como formato de PUCCH acortado. Por la misma razón, cuando se asigna un PUSCH a una subtrama de SRS específica de celda, cada UE no usa el último símbolo de SC-FDMA del segundo intervalo para la transmisión de PUSCH. Específicamente, la información de datos de PUSCH (es decir, datos de UL-SCH) (por ejemplo, símbolo codificado) se adapta en tasa en consideración de la cantidad de un recurso del último símbolo de SC-FDMA. Por conveniencia, se hace referencia a un PUSCH, que se transmite usando todos los símbolos de SC-FDMA de una subtrama, como PUSCH normal y se hace referencia a un PUSCH, que se transmite sin usar el último símbolo de SC-FDMA del segundo intervalo, como PUSCH de tasa adaptada.

La FIG. 12 es un diagrama que muestra una unidad de datos de protocolo de control de acceso al medio (PDU de MAC). La PDU de MAC se transmite a través de un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) y un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH).

Con referencia a la FIG. 12, la PDU de MAC incluye una cabecera MAC, 0 o más unidades de datos de servicio de MAC (SDU) y 0 o más elementos de control (CE) de MAC. Una subcabecera de PDU de MAC tiene el mismo orden que la SDU de MAC y el CE de MAC que corresponden a la misma. El CE de MAC está situado en frente de la SDU de MAC. El CE de MAC se usa para transportar una variedad de información de control de MAC. Por ejemplo, el CE de MAC incluye información de activación/desactivación de Celda S, información de TAC, información de informe de estado de almacenador temporal (BSR) e información de informe de margen de potencia (PHR).

La FIG. 13 es un diagrama que muestra un CE de MAC de informe de margen de potencia (PHR). La FIG. 13 muestra un CE de MAC de PH extendido y puede notificar al UE de un PH para agregar todas las celdas. Ahora se describirá el campo del CE de MAC de PH.



- $C_i$ : Indica si está presente un campo de PH para una Celda S que tiene ScellIndex  $i$ . El campo  $C_i$  se establece en 1 si se informa que el campo de PH para la Celda S tiene ScellIndex  $i$  y, de otro modo, se establece en 0.
- R: Bit reservado. Este se establece en 0.
- V: Indica si el valor de PH se basa en la transmisión real o en el formato de referencia.
- 5 - PH: Indica un nivel de margen de potencia.
- P: Indica si el UE aplica el retroceso de potencia para la gestión de potencia.
- $P_{CMAC,c}$ : Indica información acerca de la potencia máxima por celda usada para calcular el valor del campo de PH descrito anteriormente.

Realización: ajuste de potencia en CA entre sitios

10 En LTE-A, supongamos que se soporta agregación (es decir, CA) de una pluralidad de celdas y una pluralidad de celdas agregadas para un UE se gestiona por un eNB (CA dentro del sitio) (véase la FIG. 1). En CA dentro del sitio, dado que todas las celdas se gestionan por un eNB, la señalización relacionada con diversas configuraciones/informes de RRC y comandos/mensajes de MAC se puede realizar a través de una cualquiera de todas las celdas agregadas. Por ejemplo, la señalización implicada en un procedimiento de agregar o liberar una  
 15 Celda S específica a o desde un conjunto de celdas de CA, un procedimiento de cambio de un modo de transmisión (TM) de una celda específica, un procedimiento de realización de informes de medición de gestión de recursos de radio (RRM) asociados con una celda específica, etc., se puede realizar a través de cualquier celda del conjunto de celdas de CA. Como otro ejemplo, la señalización implicada en un procedimiento de activación/desactivación de una Celda S específica, un informe de estado de almacenador temporal para la gestión del almacenador temporal de UL, etc. se puede realizar a través de cualquier celda del conjunto de celdas de CA. Como otro ejemplo, un informe de margen de potencia (PHR) por celda para el control de potencia de UL, un comando de avance de temporización (TAC) de grupo avanzado por temporización (TAG) para el control de sincronización de UL, etc., se puede señalar a través de cualquier celda del conjunto de celdas de CA.

25 Mientras tanto, en un sistema de próxima generación posterior a LTE-A, se puede desplegar una pluralidad de celdas (por ejemplo, micro celdas) que tengan una cobertura pequeña en una celda (por ejemplo, una macro celda) que tengan una cobertura grande, para la optimización del tráfico. Por ejemplo, una macro celda y una micro celda se pueden agregar para un UE, la macro celda se puede usar principalmente para la gestión de movilidad (por ejemplo, Celda P) y la micro celda se puede usar principalmente para aumentar la capacidad de procesamiento (por ejemplo, Celda S). En este caso, las celdas agregadas para un UE pueden tener diferentes coberturas y se pueden  
 30 gestionar respectivamente por diferentes eNB (o nodos (por ejemplo, retransmisores) correspondientes a los mismos) que están separados geográficamente uno de otro (CA entre sitios).

La FIG. 14 es un diagrama que muestra la agregación de portadoras (CA) entre sitios. Con referencia a la FIG. 14, se puede considerar un método para realizar el control y la gestión de recursos de radio para un UE (por ejemplo, todas las funciones de RRC y algunas funciones de MAC) en un eNB para gestionar una Celda P (por ejemplo, CC1) y realizar la programación y realimentación de datos con respecto a cada celda (es decir, CC1 o CC2) (por ejemplo, todas las funciones de PHY y funciones principales de MAC) en cada eNB para gestionar cada celda. Por consiguiente, en CA entre sitios, se requiere intercambio/entrega de información/datos entre celdas (es decir, entre los eNB). Tras considerar un método de señalización convencional, en CA entre sitios, el intercambio/entrega de información/datos entre celdas (es decir, entre los eNB) se puede realizar a través de un enlace de retroceso (BH) (por ejemplo, una interfaz X2 cableada o un enlace de retroceso inalámbrico). No obstante, cuando el método convencional se aplica sin cambios, la estabilidad de gestión de celda, la eficiencia de control de recursos y la adaptación de transmisión de datos, etc. se pueden reducir considerablemente debido a la latencia causada en un procedimiento de señalización entre eNB.

45 Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 14, se supone una situación de CA entre sitios en la que una (grupo de) Celda P (por ejemplo, CC1) y una (grupo de) Celda S (por ejemplo, CC2) agregadas para un UE se gestionan respectivamente por el eNB-1 y eNB-2. Además, supongamos que el eNB (es decir, eNB-1) para gestionar la Celda P es responsable de gestionar/realizar una función de RRC asociada con el UE correspondiente a la misma. En este momento, si un informe de medición de gestión de recursos de radio (RRM) (por ejemplo, potencia recibida de señal de referencia (RSRP), calidad recibida de señal de referencia (RSRQ)) asociado con la Celda S no se transmite por la Celda P, sino que se transmite a través de Celda S (por ejemplo, un PUSCH), el eNB-2 puede entregar el informe de medición de RRM al eNB-1 a través del BH. Además, en base al informe de RRM, por ejemplo, si el eNB-1 envía un comando de reconfiguración de RRC para liberar la Celda S del conjunto de celdas de CA al UE a través de la Celda P (por ejemplo, un PDSCH), el UE puede transmitir una respuesta de confirmación al comando de reconfiguración de RRC a través de la Celda S (por ejemplo, un PUSCH) en lugar de la Celda P. En este caso, el eNB-2 puede entregar la respuesta de confirmación al eNB-1 a través del BH, etc. Por consiguiente, en la CA entre sitios, se puede causar una latencia considerable en un procedimiento de señalización entre celdas (es decir, entre eNB). De este modo, puede ocurrir una desalineación entre el eNB y el UE para la interpretación del conjunto de celdas de CA y no se puede facilitar una gestión y control de recursos celda estable/eficiente.

Como otro ejemplo, en la misma situación de CA entre sitios, los PHR por celda de todas las celdas se pueden transmitir a través de la Celda P (por ejemplo, el PUSCH). En este caso, el eNB-1 (para gestionar la Celda P) puede entregar el PHR correspondiente a todos los PHR o un PHR correspondiente al Celda S al eNB-2 (para gestionar la Celda S) a través del BH, etc. Por el contrario, si se transmiten los PHR por celda de todas las celdas a través de la Celda S, el eNB-2 puede entregar todos los PHR o un PHR correspondiente a la Celda P al eNB-1 a través del BH, etc. Incluso en este momento, el control de potencia de UL estable/eficiente y la programación/transmisión de datos de UL adaptativos basada en el mismo no se puede facilitar debido a la latencia causada por la señalización entre eNB.

Por consiguiente, en CA entre sitios, la programación de datos de DL/UL y la transmisión de UCI (por ejemplo, ACK/NACK, CSI y SR) se pueden realizar por (grupo de) celda perteneciente al mismo eNB. Por ejemplo, bajo la suposición de que una Celda P y una Celda S, que se agregan para un UE, pertenecen respectivamente al eNB-1 y eNB-2, una concesión de DL/UL, que programa los datos de DL/UL transmitidos a través de la Celda P, y la realimentación de ACK/NACK para los datos de DL/UL se puede transmitir a través de la Celda P, y una concesión de DL/UL, que programa los datos de DL/UL transmitidos a través de la Celda S, y la realimentación de ACK/NACK para los datos de DL/UL se puede transmitir a través de la Celda S. Además, los informes de CSI aperiódica (a-CSI)/CSI periódica (p-CSI) y la señalización de SR con respecto a la Celda P se pueden transmitir a través de la Celda P, mientras que el informe de CSI y la señalización de SR con respecto a la Celda S se pueden transmitir a través de la Celda S. Por consiguiente, la transmisión simultánea de los PUCCH en una pluralidad de celdas necesita ser realizada/permitida en CA entre sitios (o estructura de CA similar), distinguida de la tecnología convencional. No obstante, el permiso de la transmisión de PUCCH simultánea en múltiples celdas puede deteriorar la propiedad de una única portadora de señales de UL según el estado/condiciones (por ejemplo, hardware y ubicación) del UE para causar pérdida de rendimiento de UL.

Por lo tanto, la presente invención proporciona el establecimiento de si la transmisión simultánea de múltiples PUCCH está permitida a través de la señalización de capa más alta (por ejemplo, señalización de RRC). En este caso, la transmisión simultánea de múltiples PUCCH incluye transmisión simultánea de múltiples PUCCH en múltiples celdas (es decir, transmisión simultánea de los PUCCH para las respectivas celdas). Por conveniencia, un parámetro que indica si se permite la transmisión simultánea de los PUCCH se define como "multiPUCCH". Cuando el multiPUCCH se establece en ENCENDIDO, un UE puede realizar la transmisión simultánea de múltiples PUCCH dentro de una subtrama de UL. Cuando el multiPUCCH se establece en APAGADO, el UE no puede realizar la transmisión simultánea de múltiples PUCCH dentro de una subtrama de UL. Es decir, cuando el multiPUCCH está APAGADO, no se permite la transmisión simultánea de múltiples PUCCH dentro de una subtrama de UL y solamente se puede permitir la transmisión de un único PUCCH en una subtrama de UL (en una única celda).

Mientras tanto, es posible establecer si se permite (i) transmisión simultánea de CSI periódica y una SRS periódica/aperiódica en diferentes celdas, (ii) transmisión simultánea de CSI periódica y CSI aperiódica en diferentes celdas, (iii) transmisión simultánea de múltiples CSI aperiódicas en diferentes celdas y/o (iv) transmisión simultánea de una SR y una SRS periódica/aperiódica en diferentes celdas, a través de señalización de capa más alta (por ejemplo, señalización de RRC). Además, se puede establecer si permitir transmisión simultánea de HARQ-ACK y una SRS periódica/aperiódica en diferentes celdas a través de señalización de capa más alta (por ejemplo, señalización de RRC).

Además, si se puede establecer si permitir transmisión simultánea de una SRS y UCI independientemente por (grupo de) celda a través de señalización de capa más alta (por ejemplo, señalización de RRC). El formato de PUCCH acortado se puede usar cuando se permite transmisión simultánea de la SRS y la UCI, mientras que el formato de PUCCH normal se puede usar cuando no se permite transmisión simultánea de la SRS y la UCI.

Mientras tanto, puede ser necesaria una operación/procedimiento de UE adicional con el fin de soportar el establecimiento de ENCENDIDO/APAGADO de multiPUCCH en CA entre sitios (o una estructura de CA similar). Por ejemplo, se pueden transmitir simultáneamente múltiples PUCCH en una subtrama de UL en el caso de multiPUCCH ENCENDIDO. En el caso de limitación de potencia máxima (por ejemplo, cuando la potencia de transmisión de UE excede un límite de potencia máxima de UE), es necesario un ajuste de potencia de UL apropiado para la pluralidad de PUCCH. Además, dado que solamente se puede transmitir un PUCCH en una subtrama de UL en el caso de multiPUCCH APAGADO, las transmisiones de PUCCH para las celdas respectivas necesitan ser realizadas en diferentes temporizaciones. Por consiguiente, necesita ser cambiada la temporización de transmisión de UCI (por ejemplo, ACK/NACK) por celda. Se dará una descripción de un método de control de potencia de UL para CA entre sitios y estado de ENCENDIDO/APAGADO de multiPUCCH (o una estructura similar).

Para ayudar en la comprensión de la presente invención, se supone que se agregan dos grupos de celdas para un UE. Por ejemplo, se supone que el grupo de celdas 1 y el grupo de celdas 2 están agregados para un UE. En este caso, un grupo de celdas incluye una o más celdas. Por consiguiente, un grupo de celdas puede estar compuesto por solamente una celda o una pluralidad de celdas. Respectivamente, los grupos de celdas pueden pertenecer a diferentes eNB. Específicamente, un grupo de Celda P y un grupo de Celda S se pueden agregar para un UE, el grupo de Celda P puede pertenecer al eNB-1 (por ejemplo, macro eNB) y el grupo de Celda S puede pertenecer al eNB-2 (por ejemplo, micro eNB). El grupo de Celda P se refiere a un grupo de celdas que incluye una Celda P. El grupo de Celda P está compuesto por la Celda P sola o incluye la Celda P y una o más Celdas S. El grupo de Celda

S se refiere a un grupo de celdas compuesto solamente por Celdas S e incluye una o más Celdas S. No obstante, esto es ejemplar y la presente invención se puede aplicar de manera igual/similar a un caso en el que tres o más grupos de celdas (por ejemplo, un grupo de Celda P y dos o más grupos de Celda S) se agregan para un UE.

5 Además, la presente invención proporciona un método de control de potencia de UL cuando se agregan múltiples grupos de celdas para un UE y se realizan múltiples transmisiones de UL (por ejemplo, transmisiones de UCI, PUCCH, PUSCH, PRACH, SRS y similares) en los múltiples grupos de celdas. Por consiguiente, aunque la siguiente descripción se centra en un caso en el que se agregan múltiples grupos de celdas que pertenecen a diferentes eNB para un UE, esto es ejemplar y la presente invención también se puede aplicar de manera igual/similar a un caso en el que múltiples grupos de celdas que pertenecen a un eNB se agregan para un UE.

10 Cuando un grupo de Celda P y un grupo de Celda S se agregan para un UE, un PUCCH se puede transmitir a través de una Celda P en el grupo de Celda P y el PUCCH se puede transmitir a través de una Celda S específica en el grupo de Celda S. Por conveniencia, se hace referencia a la Celda S configurada para transmitir el PUCCH en el grupo de Celda S como Celda A. En este caso, (i) el grupo de Celda P y el grupo de Celda S pueden pertenecer a diferentes eNB (por ejemplo, Celda P - macro eNB, Celda S - micro eNB) o (ii) el grupo de Celda P y el grupo de Celda S pueden pertenecer al mismo eNB.

15 Cuando se establece transmisión de A/N usando un PUCCH a través de la Celda A, un parámetro de PUCCH específico y señalización de DCI en asociación con programación basada en EPDCCH pueden necesitar ser proporcionados a la Celda A. Por consiguiente, la presente invención propone el establecimiento del índice inicial de recursos de PUCCH implícitos vinculados a un conjunto de EPDCCH (recursos de ECCE que constituyen el mismo) o un desplazamiento de índice de PUCCH por el cual se puede inferir el índice inicial, para un conjunto de EPDCCH configurado en la Celda A (distinguido de un esquema convencional en el que el índice inicial o el desplazamiento de índice de PUCCH se establece solamente para un conjunto de EPDCCH configurado en la Celda P).

20 Además, la presente invención propone la provisión/activación de información de señalización (por ejemplo, valores de TPC/ARO/ARI), que es necesaria para controlar/determinar un recurso de PUCCH de transmisión de A/N a través de un campo específico (por ejemplo, TPC/ARO) dentro de un EPDCCH de concesión de DL, incluso para un EPDCCH de concesión de DL correspondiente/transmitido a/en la Celda A. Específicamente, la información señalada a través del campo de TPC/ARO dentro del EPDCCH de concesión de DL se puede configurar por celda según el tipo de estructura de trama (FDD o TDD) y el método de transmisión de realimentación de A/N (PF3 o CHsel) de la siguiente manera. En este caso, una Celda S puede referirse a una Celda S normal distinta de la Celda P y la Celda A.

30 1) FDD con PF3

A. Campo de TPC

- i. Concesión de DL que programa la Celda P o Celda A: valor de TPC
- ii. Concesión de DL que programa la Celda S: valor de ARI

35 B. Campo de ARO

- i. Concesión de DL que programa la Celda P o Celda A: valor de ARO
- ii. Concesión de DL que programa la Celda S: valor fijo

2) FDD con CHsel

A. Campo de TPC

- 40 i. Concesión de DL que programa la Celda P o Celda A: valor de TPC
- ii. Concesión de DL que programa la Celda S: valor de ARI

B. Campo de ARO

- i. Concesión de DL transmitida a través de la Celda P o Celda A: valor de ARO
- ii. Concesión de DL transmitida a través de la Celda S: valor fijo

45 3) TDD con PF3

A. Campo de TPC

- i. Concesión de DL que programa la Celda P o Celda A: valor de TPC
- ii. Concesión de DL que programa la Celda S: valor de ARI

B. Campo de ARO

- i. Concesión de DL que programa la Celda P o Celda A y corresponde a  $DAI = 1$ : valor de ARO
- ii. Concesión de DL que programa la Celda P o Celda A y no corresponde a  $DAI = 1$ : valor de ARI
- iii. Concesión de DL que programa la Celda S: valor fijo

5 4) TDD con CHsel

A. Campo de TPC

- i. Concesión de DL que programa la Celda P o Celda A: valor de TPC
- ii. Concesión de DL que programa la Celda S: valor de ARI

B. Campo de ARO

- 10 i. Concesión de DL transmitida a través de la Celda P o Celda A: valor de ARO
- ii. Concesión de DL transmitida a través de la Celda S: valor fijo

15 Cuando la realimentación de A/N para un grupo de celdas arbitrarias se configura para ser transmitida a través de una Celda A específica (en este caso, el grupo de celdas puede incluir la Celda A), los ARI (a ser aplicados a la misma temporización de transmisión de A/N) señalados a través de todos los EPDCCH de concesión de DL y/o todos los PDCCH de concesión de DL (programar el grupo de celdas correspondiente y/o transmitidos a través del grupo de celdas correspondiente) para el grupo de celdas correspondiente pueden tener el mismo valor. Es decir, un UE puede operar bajo la suposición de que los ARI en todos los PDCCH de concesión de DL tienen el mismo valor. En este caso, un ARI puede tener un valor independiente por grupo de celdas. Por ejemplo, un ARI con respecto a un grupo de celdas al que pertenece una Celda P y un ARI con respecto a un grupo de celdas al que pertenece una Celda A pueden tener el mismo valor o valores diferentes (para la misma temporización de transmisión de A/N).

20 Se dará una descripción de un método de control de potencia cuando se realizan múltiples transmisiones de UL en múltiples (grupos de) celdas. En la siguiente descripción, una celda se puede extender a un grupo de celdas.

La FIG. 15 ilustra un método de control de potencia de UL.

25 Con referencia a la FIG. 15, en el caso de transmisiones de UL simultáneas en una (grupo de) Celda P y una (grupo de) Celda S y limitación de potencia máxima, se puede controlar la potencia para la transmisión o transmisiones de UL en la (grupo de) Celda P y/o la (grupo de) Celda S o se puede dejar caer la transmisión o transmisiones de UL. Específicamente, las temporizaciones de transmisión de los siguientes canales/UCI pueden solaparse en una subtrama de UL. En este caso, "PUCCH con X" se refiere a un PUCCH en el que se transmite una UCI X y "PUSCH con Y" se refiere a un PUSCH en el que se lleva a cuentas una UCI Y. "Z + W" se refiere a un caso en el que se transmiten juntos una UCI Z y una UCI W.

- 30 1) PUCCH con A/N
- 2) PUCCH con p-CSI
- 3) PUCCH con SR
- 4) PUCCH con A/N + p-CSI
- 35 5) PUCCH con A/N + SR
- 6) PUCCH con A/N + p-CSI + SR
- 7) PUSCH con A/N
- 8) PUSCH con p-CSI
- 9) PUSCH con a-CSI
- 40 10) PUSCH con A/N + p-CSI
- 11) PUSCH con A/N + a-CSI

45 La presente invención propone la prioridad de protección de canal/UCI para determinar un canal/UCI para el cual se reduce la potencia o se deja caer la transmisión en una situación de limitación de potencia máxima. La potencia máxima de UE (a la que se hace referencia como  $P_{max,UE}$  en lo sucesivo), la potencia máxima del grupo de celdas (a la que se hace referencia como  $P_{max,cgp}$  en lo sucesivo), la potencia máxima de la celda (a la que se hace referencia

como  $P_{\max,c}$  en lo sucesivo) se pueden establecer para un UE. La limitación de potencia máxima puede ocurrir cuando la potencia de transmisión de un canal/UCI correspondiente excede una cualquiera de la potencia máxima de UE ( $P_{\max,UE}$ ), la potencia máxima del grupo de celdas ( $P_{\max,grp}$ ) y la potencia máxima de celda ( $P_{\max,c}$ ). Cuando se establecen tales potencias máximas, un procedimiento de ajuste de potencia de UL puede incluir 1) ajustar la suma de potencias de transmisión de canal/señal dentro de una celda para que sea menor que la potencia máxima de celda ( $P_{\max,c}$ ) por celda, 2) ajustar la suma de las potencias de transmisión de canal/señal dentro de un grupo de celdas para que sea menor que la potencia máxima del grupo de celdas ( $P_{\max,grp}$ ) por grupo de celdas, y luego 3) ajustar la suma de las potencias de transmisión de canal/señal dentro de todas las celdas (grupos de celdas) para que sea menor que la potencia máxima del UE ( $P_{\max,UE}$ ).

En este caso, el UE puede realizar el procedimiento de ajuste de potencia de UL de tal manera que el UE reduzca la potencia o deje caer la transmisión para un canal/UCI que tiene una prioridad de protección más baja. Para reducir la potencia de transmisión de un canal/UCI que tiene prioridad de protección más baja, se pueden usar diversos métodos. Por ejemplo, cuando la potencia de transmisión de un canal/UCI que tiene prioridad de protección más alta es  $P_A$  y la potencia de transmisión de un canal/UCI que tiene prioridad de protección más baja es  $P_B$ , si ocurre una situación en la que  $P_A + P_B > P_{\max,UE}$ , el UE puede reducir  $P_B$  a  $P_B'$  o 0.  $P_B'$  puede ser  $\alpha \cdot P_B$ ,  $P_B - \beta$  o  $\alpha \cdot P_B \pm \beta$ . En este caso, la unidad de potencia puede ser un valor de escala lineal o de escala logarítmica,  $0 \leq \alpha < 1$  y  $\beta$  es un número real positivo. Por ejemplo, se puede determinar  $\alpha$  que satisface  $P_A + \alpha \cdot P_B \leq P_{\max,UE}$ . En la siguiente descripción, prioridad indica prioridad de protección de canal/UCI a menos que se mencione de otro modo.

#### <Colisión entre PUCCH>

En la presente invención, prioridad puede referirse a 1) prioridad de protección de canal/UCI para determinar un canal/UCI para el cual se reduce la potencia o se deja caer la transmisión en una situación de limitación de potencia máxima cuando se establece multiPUCCH en ENCENDIDO para un UE que tiene la capacidad de transmitir simultáneamente múltiples PUCCH (en múltiples celdas/portadoras) o 2) prioridad de protección de canal/UCI para determinar un canal/UCI para el cual se deja caer la transmisión cuando se establece multiPUCCH en APAGADO para un UE que tiene la capacidad de transmitir simultáneamente múltiples PUCCH o en el caso de un UE que no tiene capacidad de transmitir simultáneamente múltiples PUCCH.

#### A. Regla 1-1: prioridad de UCI

La prioridad de UCI se puede determinar como  $A/N > SR > p\text{-CSI}$  o  $A/N = SR > p\text{-CSI}$ . Cuando se transmiten múltiples UCI en un PUCCH, el ajuste de potencia/caída de transmisión se puede determinar sobre la base de la prioridad de la UCI de prioridad más alta. Específicamente, cuando necesitan ser transmitidos simultáneamente múltiples PUCCH en una subtrama de UL, la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUCCH de prioridad baja sobre la base de la UCI de prioridad más alta. Cuando los PUCCH tienen la misma prioridad sobre la base de las UCI de prioridad más alta, la potencia o potencias para el o los PUCCH se pueden reducir a la misma tasa (por ejemplo, escala igual), o se puede aplicar reducción de potencia o caída de transmisión a un PUCCH de prioridad baja sobre la base de la segunda (o adicionalmente tercera) UCI de la prioridad más alta. Cuando se transmiten diferentes números de UCI en los PUCCH y la primera y/o segunda UCI de la prioridad más alta tienen la misma prioridad, la reducción de potencia o caída de transmisión se puede aplicar preferentemente a un PUCCH correspondiente a un pequeño número de UCI. Por ejemplo, la prioridad se puede aplicar en el orden de  $(A/N + p\text{-CSI} + SR) > (A/N + SR) > (A/N + p\text{-CSI}) > A/N \geq SR > p\text{-CSI}$ .

#### B. Regla 1-2: nivel de potencia

La reducción de potencia o la caída de la transmisión se puede aplicar preferentemente a un PUCCH que tenga un valor de potencia alto, o la reducción de potencia o la caída de la transmisión se puede aplicar preferentemente a un PUCCH que tenga un valor de potencia bajo. De otro modo, la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUCCH de una celda (o grupo de celdas) que tengan un límite de potencia máxima alto, o la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUCCH de una celda (o grupo de celdas) que tengan un límite de potencia máxima bajo.

#### Regla 1-3: formato de PUCCH

La prioridad del formato 3 de PUCCH se puede establecer más alta que la de otros formatos de PUCCH (por ejemplo, 2/2a/2b, 1/1a/1b). Además, la prioridad de la serie del formato 1 de PUCCH (por ejemplo, 1/1a/1b) se puede establecer más alta que la de la serie del formato 2 de PUCCH (por ejemplo, 2/2a/2b). Además, la prioridad de los formatos de PUCCH (por ejemplo, 1/1a/1b, 2a/2b) en los que se transmite un A/N o una SR se puede establecer más alta que la de un formato de PUCCH (por ejemplo, 2) en el que solamente se transmite una CSI. La prioridad de la serie del formato 2 de PUCCH (por ejemplo, 2a/2b) en el que se transmiten simultáneamente una CSI y un A/N se puede establecer más alta que la de la serie del formato 1 de PUCCH (por ejemplo, 1/1a/1b) en las que se transmiten un A/N y/o una SR. Además, la prioridad del formato de PUCCH acortado configurado/usado para transmitir/proteger una SRS (para el mismo formato de PUCCH) se puede establecer más alta que la del formato de PUCCH normal o la prioridad del formato de PUCCH normal se puede establecer más alta que la del formato de PUCCH acortado.

Regla 1-4: tamaño de UCI

La reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUCCH en el que se transmite un pequeño número de bits de UCI o un pequeño número de bits de A/N (y/o SR). Además, la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUCCH en el que se transmite un A/N correspondiente a un pequeño número de celdas o un pequeño número de TB (bloques de transporte).

Regla 1-5: tipo/tamaño de CSI

La reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUCCH en el que se transmite un tipo de CSI de prioridad baja. La prioridad de tipo de CSI puede ser conforme con tipos de CSI 3, 5, 6 y 2a > tipos de CSI 2, 2b, 2c y 4 > tipos de CSI 1 y 1a, por ejemplo. Además, la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUCCH usado para transmitir CSI para un pequeño número de celdas o un PUCCH usado para transmitir CSI para una celda de prioridad baja. La prioridad de la celda puede estar predeterminada o se puede establecer a través de señalización de RRC y similares. La información realimentada según el tipo de CSI es de la siguiente manera.

- Tipo de CSI 1: CQI para una subbanda seleccionada por UE
- Tipo de CSI 1a: CQI de subbanda y segundo PMI (Índice de Matriz de Precodificación)
- Tipo de CSI 2, 2b, 2c: CQI y PMI de banda ancha.
- Tipo de CSI 2a: PMI de banda ancha
- Tipo de CSI 3: RI (Indicador de Rango).
- Tipo de CSI 4: CQI de banda ancha
- Tipo de CSI 5: RI y PMI de banda ancha
- Tipo de CSI 6: RI y PTI (Indicador de Tipo de Precodificación).

Regla 1-6: FDD frente a TDD

La prioridad de un PUCCH transmitido a través de una celda de FDD se puede establecer más alta que la de un PUCCH transmitido a través de una celda de TDD. Por el contrario, la prioridad de un PUCCH transmitido a través de una celda de TDD se puede establecer más alta que la de un PUCCH transmitido a través de una celda de FDD.

Regla 1-7: longitud de CP

La prioridad de un PUCCH transmitido a través de un conjunto de celdas al CP extendido se puede establecer más alta que la de un PUCCH transmitido a través de un conjunto de celdas al CP normal. Por el contrario, la prioridad de un PUCCH transmitido a través de un conjunto de celdas al CP normal se puede establecer más alta que la de un PUCCH transmitido a través de un conjunto de celdas al CP extendido.

Regla 1-8: Prioridad de celda

Se puede aplicar prioridad de protección de celda (cuando los PUCCH tengan la misma prioridad de UCI). La prioridad de la celda puede estar predeterminada (por ejemplo, Celda P > Celda S) o se puede establecer a través de señalización de RRC y similares. Por ejemplo, cuando la transmisión de A/N correspondiente a la recepción de datos de DL en una Celda P (o un grupo de celdas al que pertenece la Celda P) colisiona con la transmisión de A/N correspondiente a la recepción de datos de DL en una Celda S (o un grupo de celdas que consta solamente de Celdas S) en la misma temporización, se puede reducir la potencia o se puede dejar caer la transmisión para un PUCCH correspondiente al A/N de Celda S.

Se puede transmitir una SR por (grupo de) celda, y una pluralidad de SR transmitidas a través de una pluralidad de (grupos de) celdas se puede configurar 1) para tener la misma temporización/período o 2) para tener respectivamente temporizaciones/períodos independientes.

Las reglas 1-1 a 1-8 se pueden usar solas o en combinación. En este caso, una regla o combinación de reglas a ser usadas pueden estar predeterminadas o se pueden establecer a través de señalización de RRC y similares.

<Colisión entre PUSCH>

En la presente invención, la prioridad puede referirse a 1) prioridad de protección de canal/UCI para determinar un canal/UCI para el cual se reduce la potencia o se deja caer la transmisión por un UE que tiene capacidad de transmitir simultáneamente múltiples PUSCH (en múltiples celdas/portadoras) en una situación de limitación de potencia máxima o 2) prioridad de protección de canal/UCI para determinar un canal/UCI para el que se deja caer la transmisión en el caso de un UE que no tenga capacidad de transmitir simultáneamente múltiples PUSCH.

## Regla 2-1: prioridad de UCI

La prioridad de UCI se puede determinar como  $A/N > a\text{-CSI} > p\text{-CSI}$  o  $A/N > a\text{-CSI} = p\text{-CSI}$ . Cuando se transmiten múltiples UCI en un PUSCH, el ajuste de potencia/caída de transmisión se puede determinar sobre la base de la prioridad de la UCI de la prioridad más alta. Específicamente, cuando necesitan ser transmitidos simultáneamente múltiples PUSCH en una subtrama de UL, la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUCCH de prioridad baja sobre la base de la UCI de la prioridad más alta. Cuando las UCI de la prioridad más alta tienen la misma prioridad entre los PUSCH, las potencias para los PUSCH se pueden reducir a la misma tasa (por ejemplo, escala igual), o la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar a un PUSCH de prioridad baja sobre la base de una segunda (o adicionalmente tercera) UCI de la prioridad más alta. Cuando se transmiten diferentes números de UCI en los PUSCH y la primera y/o segunda UCI de la prioridad más alta tienen la misma prioridad, la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUSCH correspondiente a un pequeño número de UCI. Por ejemplo, la prioridad se puede aplicar en el orden de  $(A/N + a\text{-CSI}) \geq (A/N + p\text{-CSI}) > A/N > a\text{-CSI} \geq p\text{-CSI}$ .

## Regla 2-2: Nivel de potencia

La reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUSCH que tenga un valor de potencia alto, o la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUSCH que tenga un valor de potencia bajo. De otro modo, la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUSCH de una celda (o grupo de celdas) que tenga un límite de potencia máxima alto, o la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUSCH de una celda (o grupo de celdas) que tenga un límite de potencia máxima bajo.

## Regla 2-3: Adaptación de tasa

La prioridad de un PUSCH al que se aplica adaptación de tasa (para la transmisión/protección de SRS) se puede establecer más alta que la de un PUSCH al que no se aplica la adaptación de tasa, o la prioridad del PUSCH al que se aplica la adaptación de tasa se puede establecer más baja que la del PUSCH al que no se aplica la adaptación de tasa.

## Regla 2-4: tamaño de UCI

La reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUSCH en el que se transmite un pequeño número de bits de UCI o un pequeño número de bits de A/N (y/o SR). Además, la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUSCH en el que se transmite un A/N correspondiente a un pequeño número de celdas o un pequeño número de TB (Bloques de Transporte).

## Regla 2-5: tipo/tamaño de CSI

La reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUSCH en el que se transmite un tipo de CSI de prioridad baja. La prioridad de tipo de CSI puede ser conforme con tipos de CSI 3, 5, 6 y 2a > tipos de CSI 2, 2b, 2c y 4 > tipos de CSI 1 y 1a, por ejemplo. Además, la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUSCH usado para transmitir CSI para un pequeño número de celdas o un PUSCH usado para transmitir CSI para una celda de prioridad baja. La prioridad de celda puede estar predeterminada o se puede establecer a través de señalización de RRC y similares.

## Regla 2-6: FDD frente a TDD

La prioridad de un PUSCH transmitido a través de una celda de FDD se puede establecer más alta que la de un PUSCH transmitido a través de una celda de TDD. Por el contrario, la prioridad de un PUSCH transmitido a través de una celda de TDD se puede establecer más alta que la de un PUSCH transmitido a través de una celda de FDD.

## Regla 2-7: longitud de CP

La prioridad de un PUSCH transmitido a través de un conjunto de celdas al CP extendido se puede establecer más alta que la de un PUSCH transmitido a través de un conjunto de celdas al CP normal. Por el contrario, la prioridad de un PUSCH transmitido a través de un conjunto de celdas al CP normal se puede establecer más alta que la de un PUSCH transmitido a través de un conjunto de celdas al CP extendido.

## Regla 2-8: Prioridad de celda

Se puede aplicar la prioridad de protección de celda (cuando los PUSCH tienen la misma prioridad de UCI). La prioridad de la celda puede estar predeterminada (por ejemplo, Celda P > Celda S) o se puede establecer a través de señalización de RRC y similares. Por ejemplo, cuando la transmisión de A/N correspondiente a la recepción de datos de DL en una Celda P (o un grupo de celdas al que pertenece la celda P) colisiona con la transmisión de A/N correspondiente a la recepción de datos de DL en una Celda S (o un grupo de celdas que consta solamente de Celdas S) en la misma temporización, se puede reducir la potencia o se puede dejar caer la transmisión para un PUSCH correspondiente a un A/N de Celda S.

5 Cuando los PUSCH sin UCI (es decir, los PUSCH transmitidos sin llevar a cuestas la UCI) colisionan, se pueden aplicar la Regla 2-2 (nivel de potencia), la Regla 2-3 (adaptación de tasa), la Regla 2-6 (FDD frente a TDD) y/o la Regla 2-7 (longitud de CP). En la Regla 2-2, 2-3, 2-6 o 2-7, la prioridad se puede usar para seleccionar una celda (en un grupo de celdas específico) o un PUSCH en el que se llevarán a cuestas la UCI para/correspondiente al grupo de celdas específico (compuesto de una o más celdas).

Las Reglas 2-1 a 2-8 se pueden usar solas o en combinación. En este caso, una regla o combinación de reglas a ser usadas pueden estar predeterminadas o se pueden establecer a través de señalización de RRC y similares.

<Colisión entre PUCCH/PUSCH>

10 En la presente invención, la prioridad puede referirse a 1) prioridad de protección de canal/UCI para determinar un canal/UCI para el cual la potencia se reduce o la transmisión se deja caer en una situación de limitación de potencia máxima cuando se establece/permite la transmisión de PUCCH/PUSCH simultánea para un UE que tenga la capacidad de transmitir simultáneamente un PUCCH/PUSCH (en múltiples celdas/portadoras) o 2) prioridad de protección de canal/UCI para determinar un canal/UCI para el cual la transmisión se deja caer cuando no se establece/permite la transmisión de PUCCH/PUSCH simultánea para un UE que tenga la capacidad de transmitir simultáneamente un PUCCH/PUSCH o en el caso de un UE que no tenga la capacidad de transmitir simultáneamente el PUCCH/PUSCH.

Regla 3-1: prioridad de UCI/canal

20 La prioridad de UCI puede ser conforme con las Reglas 1-1 y 2-1 y la prioridad de canal puede ser conforme con PUCCH > PUSCH. La prioridad de UCI se puede aplicar primero y luego se puede aplicar la prioridad de canal. Por ejemplo, la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUSCH cuando la UCI tenga la misma prioridad o la UCI transmitida en el PUSCH tenga una prioridad más baja, y la reducción de potencia o la caída de transmisión se puede aplicar preferentemente a un PUCCH cuando la UCI transmitida en el PUCCH tenga una prioridad más baja. Como otro ejemplo, la prioridad de canal puede ser conforme con PUCCH < PUSCH. En este caso, la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUSCH cuando la UCI transmitida en el PUSCH tenga una prioridad de protección más baja, y la reducción de potencia o la caída de la transmisión se pueden aplicar preferentemente a un PUCCH cuando la UCI tenga la misma prioridad o la UCI transmitida en el PUCCH tenga una prioridad de protección más baja.

Regla 3-2: Nivel de potencia

30 La reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un canal que tenga un valor de potencia alto, o la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un canal que tenga un valor de potencia bajo. De otro modo, la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un canal de una celda (o grupo de celdas) que tenga un límite de potencia máxima alto, o la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un canal de una celda (o grupo de celdas) que tenga un límite de potencia máxima bajo.

35 Regla 3-3: Formato de canal

40 La prioridad del formato 3 de PUCCH se puede establecer más alta que la de un PUSCH. Además, la prioridad de un PUSCH con A/N se puede establecer más alta que la de la serie de formato 1 de PUCCH (por ejemplo, 1/1a/1b) y/o la serie de formato 2 de PUCCH (por ejemplo, 2/2a/2b). Además, la prioridad de la serie de formato 2 de PUCCH (por ejemplo, 2a/2b) en la que la CSI y el A/N se transmiten simultáneamente se puede establecer más alta que la del PUSCH con A/N. La prioridad de un PUSCH con adaptación de tasa con A/N se puede establecer más alta que la de un PUCCH y/o la prioridad de un PUSCH sin adaptación de tasa con A/N se puede establecer más baja que la de un PUCCH (con A/N) y viceversa (es decir, PUSCH sin adaptación de tasa con A/N > PUCCH y/o PUCCH (con A/N) > PUSCH con tasa adaptada con A/N). Además, la prioridad de un formato de PUCCH acortado con A/N se puede establecer más alta que la de un PUSCH y/o la prioridad de un formato de PUCCH normal con A/N se puede establecer más baja que un PUSCH (con A/N), y viceversa (es decir, formato de PUCCH normal con A/N > PUSCH y/o PUSCH (con A/N) > formato de PUCCH acortado con A/N).

Regla 3-4: tamaño de UCI

50 La reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un canal en el que se transmite un pequeño número de bits de UCI o un pequeño número de bits de A/N (y/o SR). Además, la reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un canal en el que se transmite un A/N correspondiente a un pequeño número de celdas o un pequeño número de TB.

Regla 3-5: tipo/tamaño de CSI

55 La reducción de potencia o la caída de transmisión se pueden aplicar preferentemente a un canal en el que se transmite un tipo de CSI de prioridad baja. La prioridad de tipo de CSI puede ser conforme con tipos de CSI 3, 5, 6 y 2a > tipo de CSI 2, 2b, 2c y 4 > tipos de CSI 1 y 1a, por ejemplo. Además, la reducción de potencia o la caída de



transmisión se pueden aplicar preferentemente a un canal usado para transmitir CSI para un pequeño número de celdas o un canal usado para transmitir CSI para una celda de prioridad baja. La prioridad de la celda puede estar predeterminada o se puede establecer a través de señalización de RRC y similares.

Regla 3-6: FDD frente a TDD

- 5 La prioridad de un canal transmitido a través de una celda de FDD se puede establecer más alta que la de un canal transmitido a través de una celda de TDD. Por el contrario, la prioridad de un canal transmitido a través de una celda de TDD se puede establecer más alta que la de un canal transmitido a través de una celda de FDD.

Regla 3-7: longitud de CP

- 10 La prioridad de un canal transmitido a través de un conjunto de celdas al CP extendido se puede establecer más alta que la de un canal transmitido a través de un conjunto de celdas al CP normal. Por el contrario, la prioridad de un canal transmitido a través de un conjunto de celdas al CP normal se puede establecer más alta que la de un canal transmitido a través de un conjunto de celdas al CP extendido.

Regla 3-8: Prioridad de celda

- 15 Se puede aplicar la prioridad de protección de celda (cuando los canales tengan la misma prioridad de UCI). La prioridad de la celda puede estar predeterminada (por ejemplo, Celda P > Celda S) o se puede establecer a través de señalización de RRC y similares. Por ejemplo, cuando la transmisión de A/N correspondiente a la recepción de datos de DL en una Celda P (o un grupo de celdas al que pertenece la Celda P) colisiona con la transmisión de A/N correspondiente a la recepción de datos de DL en una Celda S (o un grupo de celdas que consta solamente de Celdas S) en la misma temporización, se puede reducir la potencia o se puede dejar caer la transmisión para un canal que transporta un A/N de Celda S.
- 20

Las Reglas 3-1 a 3-8 se pueden usar solas o en combinación. En este caso, una regla o combinación de reglas a ser usadas pueden estar predeterminadas o se pueden establecer a través de señalización de RRC y similares.

- 25 Mientras tanto, las temporizaciones de transmisión de los PRACH y/o las SRS pueden superponerse en la misma subtrama o la temporización de transmisión de un PRACH y/o una SRS y la temporización de transmisión de un PUCCH y/o un PUSCH pueden superponerse en la misma subtrama. En este caso, la prioridad puede ser PRACH > PUCCH/PUSCH > SRS. La prioridad de PUCCH/PUSCH se puede determinar por las Reglas 3-1 a 3-8. En el caso de colisión entre los PRACH y colisión entre las SRS, las potencias para los PRACH y las SRS se pueden reducir a escala igual, se pueden aplicar la Regla 3-2 (nivel de potencia), la Regla 3-6 (FDD frente a TDD), la Regla 3-7 (longitud de CP) y/o la Regla 3-8 (prioridad de celda), o se puede aplicar reducción de potencia/caída de transmisión según la prioridad de protección de celda (predeterminada o establecida a través de señalización de RRC y similares). Además, en caso de colisión entre los PRACH, la prioridad de un formato de PRACH que tenga una duración de símbolo de OFDMA/SC-FDMA más larga (o más corta) se puede establecer en un nivel más alto o la prioridad de un PRACH retransmitido se puede establecer más alta que la de un PRACH transmitido inicialmente.
- 30

- 35 Se dará una descripción del control de potencia usando un formato de DCI. El control de energía usando un formato de DCI (por ejemplo, un formato de DCI de concesión de DL/UL que incluye un comando de TPC y/o un formato 3/3A de DCI para el control de potencia del grupo de UE) es aplicable incluso cuando se configura una única celda. Aunque la siguiente descripción se ha centrado en el formato 3/3A de DCI por conveniencia, la siguiente descripción se puede aplicar de manera igual/similar a un formato de DCI que incluye un campo de TPC. Específicamente, el mismo valor de comando de TPC y/o el mismo número de valores se aplican a todas las celdas en la tecnología convencional. Por ejemplo, un comando de TPC convencional tiene cuatro valores de -1, 0, 1 y 3 dB (es decir, tamaño de campo de TPC de 2 bits). Un valor de comando de TPC independiente y/o un número de valores (por ejemplo, tamaño de campo de TPC independiente) se puede establecer/aplicar por (grupo de) celda en consideración de una diferencia de cobertura entre celdas y/o diferentes entornos de interferencia de celdas en una situación de CA en que se agregan una macro celda y una micro celda (u otras situaciones de CA). Por ejemplo, un valor de comando de TPC y/o un número de valores (por ejemplo, un tamaño de campo de TPC en una concesión de UL) aplicados a la transmisión de PUSCH de la (grupo de) celda 1 se puede establecer que sea diferente de los aplicados a la transmisión de PUSCH de la (grupo de) celda 2. Si se establece un valor de comando de TPC independiente y/o un número de valores por (grupo de) celda se puede indicar explícitamente a través de una señal de capa más alta (por ejemplo, señal de RRC) o indicar indirectamente usando otra información (o parámetros). Por ejemplo, si se establece un valor de comando de TPC independiente y/o un número de valores por (grupo de) celda se puede indicar/establecer indirectamente usando información sobre si se aplica/establece CA entre sitios y ENCENDIDO/APAGADO de multiPUCCH.
- 40
- 45
- 50
- 55

Específicamente, cuando se aplica CA entre sitios y multiPUCCH se establece en ENCENDIDO, un valor de comando de TPC y/o un número de valores se pueden establecer independientemente por (grupo de) celda.

El comando de TPC del formato 3/3A de DCI usado para el control de potencia de grupo de UE se aplica solamente a la transmisión de PUCCH/PUSCH de Celda P en la tecnología convencional. No obstante, la presente invención puede establecer una (grupo de) celda en la que el comando de TPC del formato 3/3A de DCI se aplica a la transmisión de PUCCH y/o la transmisión de PUSCH a través de la señalización de capa más alta (por ejemplo, señalización de RRC).

Mientras tanto, en un entorno en el que las (micro) celdas se concentran en un área limitada en forma de agrupación (o un entorno de celdas similar), la operación de aplicación/acumulación de comando de TPC se puede realizar independientemente por (conjunto de) SF de UL en consideración de interferencia variable en el tiempo debida al control de interferencia entre celdas (y/o diferentes configuraciones de recursos de DL/UL). Por ejemplo, las SF de UL que se pueden usar para la transmisión de PUCCH se pueden dividir en dos conjuntos de SF (por ejemplo, conjuntos de SF 1 y 2), un comando de TPC señalado a través de una concesión de DL de una SF de DL correspondiente al conjunto de SF 1 se puede aplicar/acumular a/para solamente la transmisión de PUCCH del conjunto de SF 1, y un comando de TPC señalado a través de una concesión de DL de una SF de DL correspondiente al conjunto de SF 2 se puede aplicar/acumular a/para solamente la transmisión de PUCCH del conjunto de SF 2. Como otro ejemplo, las SF de UL que se pueden usar para la transmisión de PUSCH se pueden dividir en dos conjuntos de SF (por ejemplo, los conjuntos de SF 1 y 2), un comando de TPC señalado a través de una concesión de UL que programa el conjunto de SF 1 se puede aplicar/acumular a/para solamente la transmisión de PUSCH del conjunto de SF 1, y un comando de TPC señalado a través de una concesión de UL que programa el conjunto de SF 2 se puede aplicar/acumular a/para solamente la transmisión de PUSCH del conjunto de SF 2. En este caso, un valor de comando de TPC y/o número de valores (por ejemplo, tamaño de campo de TPC independiente) se pueden establecer/aplicar independientemente por (conjunto de) SF. Por ejemplo, un valor de comando de TPC y/o un número de valores (por ejemplo, tamaño de campo de TPC) señalados a través de una concesión de DL correspondiente a la transmisión de PUCCH (por ejemplo, A/N) del conjunto de SF 1 se pueden establecer para ser diferentes de los señalados a través de una concesión de DL correspondiente a la transmisión de PUCCH (por ejemplo, A/N) del conjunto de SF 2. Además, un valor de comando de TPC y/o un número de valores (por ejemplo, tamaño de campo de TPC) señalados a través de una concesión de UL que programa la transmisión de PUSCH del conjunto de SF 1 se pueden establecer para que sean diferentes de los señalados a través de una concesión de UL que programa la transmisión de PUSCH del conjunto de SF 2.

Un SF de UL al que se aplica el comando de TPC del formato 3/3A de DCI se puede determinar de la siguiente manera.

Método 0) El comando de TPC se puede aplicar a la transmisión de PUCCH/PUSCH de todas las SF de UL (conjuntos de SF de UL).

Método 1) El comando de TPC se puede configurar automáticamente para ser aplicado a la transmisión de PUCCH/PUSCH de un (conjunto de) SF de UL específico. Por ejemplo, la (conjunto de) SF de UL específica incluye una (conjunto de) SF de UL que tiene el índice (conjunto) más pequeño (en la señalización/configuración de capa más alta (por ejemplo, RRC)).

Método 2) Una (conjunto de) SF de UL a través del cual se realiza la transmisión de PUCCH/PUSCH a la que se aplica el comando de TPC se puede designar a través de señalización de capa más alta (por ejemplo, señalización de RRC).

Método 3) Cuando la temporización de transmisión/recepción del comando de TPC (a la que se hace referencia como temporización de TPC 3/3A) pertenece o está asociada a un conjunto de SF de UL específico (por ejemplo, cuando la temporización de TPC 3/3A corresponde a temporización de concesión de DL correspondiente al conjunto de SF de UL específico y/o temporización de concesión de UL que programa el conjunto de SF de UL específico), el comando de TPC se puede aplicar a la transmisión de PUCCH/PUSCH del conjunto de SF de UL específico. De otro modo (es decir, cuando la temporización de TPC 3/3A no pertenece/no está asociada con el conjunto de SF específico), se pueden considerar las siguientes opciones. Se aplica la Opción i) método 0), 1) o 2), la Opción ii) el comando de TPC se aplica a la transmisión de PUCCH/PUSCH de un conjunto de SF que está más cerca de la temporización de TPC 3/3A (y/o la temporización de TPC 3/3A + un desplazamiento de SF específico) antes o después de la temporización de TPC 3/3A (y/o la temporización de TPC 3/3A + un desplazamiento de SF específico), o la Opción iii) el comando de TPC no se aplica a ningún conjunto de SF. En un ejemplo de implementación de la Opción iii), un UE puede operar bajo la suposición de que el formato 3/3A de DCI (comando de TPC) no se transmite/recibe en una temporización que no pertenece/no está asociada con un conjunto de SF específico. Por ejemplo, el UE puede omitir la decodificación ciega para el formato 3/3A de DCI en una temporización que no pertenece/no está asociada con un conjunto de SF específico.

Método 4) Un RNTI (por ejemplo, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI) usado para aleatorización (CRC) del formato 3/3A de DCI se puede asignar por (conjunto de) SF. El UE puede intentar la decodificación ciega para el

formato 3/3A de DCI usando una pluralidad de RNTI y aplicar el comando de TPC a la transmisión de PUCCH/PUSCH de una (conjunto de) SF correspondiente a un RNTI detectado.

5 Método 5) Una pluralidad de campos de comando de TPC (por ejemplo, números de comando de TPC) respectivamente correspondientes/aplicados a una pluralidad de SF (conjuntos de SF) se puede asignar a un formato 3/3A de DCI. En este caso, la pluralidad de campos de comando de TPC se puede disponer en orden de índice de (conjunto de) SF en el formato de DCI o incluir información que indique las SF (conjuntos de SF) a las que se aplica el campo de TPC. El UE puede aplicar una pluralidad de comandos de TPC asignados a los mismos en el formato 3/3A de DCI detectado a las transmisiones de PUCCH/PUSCH de los SF (conjuntos de SF) correspondientes.

10 Si una pluralidad de RNTI y/o una pluralidad de comandos de TPC se usan/asignan para el formato 3/3A de DCI se puede indicar explícitamente a través de una señal de capa más alta (por ejemplo, señal de RRC) o una señal de L1/L2 (por ejemplo, señal de PDCCH) o indicar indirectamente usando otra información (o parámetro). Por ejemplo, si una pluralidad de RNTI y/o una pluralidad de comandos de TPC se usan/asignan para el formato 3/3A de DCI que se puede indicar/establecer indirectamente usando información sobre si se aplica/establece CA entre sitios y multiPUCCH ENCENDIDO/APAGADO. Específicamente, cuando se aplica/establece CA entre sitios y/o el multiPUCCH se establece en ENCENDIDO, se puede usar/asignar una pluralidad de RNTI y/o una pluralidad de comandos de TPC para el formato 3/3A de DCI.

La presente invención proporciona informes adicionales de información relacionada con la transmisión de UL de cada (grupo de) celda, que se usa para la determinación de PHR cuando se realiza la transmisión de PHR, para un control/gestión de potencia de UL más apropiado y adaptativo en una situación de CA en la que las celdas (grupos de celdas) que pertenecen a diferentes eNB se agregan para un UE. En este caso, la información adicional acerca de la transmisión de UL de cada (grupo de) celda se puede informar a través de un PHR correspondiente o informar por separado del PHR correspondiente. Por ejemplo, la información relacionada con la transmisión de UL de cada (grupo de) celda puede incluir al menos uno de presencia/ausencia de transmisión de UL de cada (grupo de) celda, tipos de señales/canales de UL (por ejemplo, PUCCH, PUSCH, PRACH y SRS) transmitidos a través de cada (grupo de) celda, tipos de UCI (por ejemplo, A/N, SR y CSI) transmitidos a través de cada (grupo de) celda, información de recursos usados (por ejemplo, índice/región de RB), un esquema de modulación aplicado (por ejemplo, QPSK, 16-QAM o 64-QAM), y un valor de parámetro específico aplicado (por ejemplo, MPR (Reducción de Potencia Máxima) o A-MPR (MPR Adicional)). Además, un tipo de PHR (por ejemplo, Tipo 1 que refleja solamente la potencia de PUSCH o Tipo 2 que refleja tanto la potencia de PUCCH como la potencia de PUSCH) se puede establecer independientemente por (grupo de) celda. Por consiguiente, (cuando se transmiten simultáneamente los PHR con respecto a una pluralidad de celdas (grupos de celdas)) la información adicional acerca de la transmisión de UL de cada (grupo de) celda puede incluir además un conjunto de tipos de PHR para cada (grupo de) celda. En este caso, la información notificada adicionalmente durante el informe de PHR se puede limitar a la información de transmisión de UL de otros grupos de celdas distintos del grupo autocelda correspondiente. Por ejemplo, cuando el grupo de celdas 1 y el grupo de celdas 2 se agregan para un UE, el UE puede informar de los PHR con respecto a todos los grupos de celdas y la información relacionada con la transmisión de UL acerca del grupo de celdas 2 a través del grupo de celdas 1, e informar de los PHR con respecto a todos los grupos de celdas e información relacionada con la transmisión de UL acerca del grupo de celdas 1 a través del grupo de celdas 2.

40 Si se permite la transmisión simultánea de múltiples PUCCH y/o si se permite la transmisión simultánea de un PUCCH y un PUSCH se puede establecer por (conjunto de) SF en consideración de la transmisión de UL basada en TDM de celdas/TP (Puntos de Transmisión) que tienen diferentes coberturas y estado de canal de UL/interferencia variante en el tiempo (debido a la transmisión de UL basada en TDM), distorsión/deterioro de la señal de transmisión de UL y similares. Además, si se permite la transmisión simultánea de CSI y A/N y/o la información relacionada con la misma (por ejemplo, asignación de recursos de PUCCH de transmisión de CSI periódica y similares) se puede establecer por (conjunto de) SF. Además, si se permite la transmisión simultánea de una SRS y un A/N y/o la información relacionada con la misma (por ejemplo, asignación de banda/región de transmisión de SRS, configuración de parámetros relacionados y similares) también se puede establecer por (conjunto de) SF. Además, si se establece la transmisión de PUCCH (basada en TxD) usando múltiples antenas y/o la información relacionada con la misma (por ejemplo, la asignación de recursos de PUCCH, configuración de parámetros de control de potencia (desplazamiento) y similares) se puede establecer por (conjunto de) SF.

La FIG. 16 es un diagrama para un ejemplo de una estación base y un equipo de usuario aplicable a la presente invención. En caso de que un sistema incluya un retransmisor, la estación base o el equipo de usuario se pueden sustituir por el retransmisor.

55 Con referencia a la FIG. 16, un sistema de comunicación inalámbrica incluye una estación base (BS) 110 y un equipo de usuario (UE) 120. La estación base 110 incluye un procesador 112, una memoria 114 y una unidad de radiofrecuencia (RF) 116. El procesador 112 se puede configurar para implementar el procedimiento y/o los métodos propuestos por la presente invención. La memoria 114 está conectada al procesador 112 y configurada para almacenar diversa información relacionada con la operación del procesador 112. La unidad de RF 116 está conectada al procesador 112 y configurada para transmitir y/o recibir una señal de radio. El equipo de usuario 120 incluye un procesador 122, una memoria 124 y una unidad de radiofrecuencia (RF) 126. El procesador 122 se puede

configurar para implementar el procedimiento y/o los métodos propuestos por la presente invención. La memoria 124 está conectada al procesador 122 y configurada para almacenar información diversa relacionada con la operación del procesador 122. La unidad de RF 126 está conectada con el procesador 122 y configurada para transmitir y/o recibir una señal de radio. La estación base 110 y/o el equipo de usuario 120 pueden tener una única antena o múltiples antenas.

Las realizaciones mencionadas anteriormente corresponden a combinaciones de elementos y características de la presente invención en formas prescritas. Y es capaz de considerar que los elementos o características respectivos son selectivos a menos que se mencionen explícitamente. Cada uno de los elementos o características se puede implementar en una forma que deja de estar combinada con otros elementos o características. Además, es capaz de implementar una realización de la presente invención combinando elementos y/o características juntos en parte. Se puede modificar una secuencia de operaciones explicadas para cada realización de la presente invención. Algunas configuraciones o características de una realización se pueden incluir en otra realización o se pueden sustituir por configuraciones o características correspondientes de otra realización. Y es comprensible evidentemente que una realización se configura combinando reivindicaciones que dejan de tener relación de cita explícita en las reivindicaciones adjuntas entre sí o se pueden incluir como nuevas reivindicaciones mediante enmienda después de presentar una solicitud.

En esta especificación, se describen realizaciones de la presente invención centradas en las relaciones de transmisión/recepción de señal entre un equipo de usuario y una estación base. En esta descripción, una operación específica explicada como realizada por una estación base se puede realizar ocasionalmente por un nodo superior de la estación base. En particular, en una red construida con una pluralidad de nodos de red que incluye una estación base, es evidente que diversas operaciones realizadas para la comunicación con un equipo de usuario se pueden realizar por una estación base u otras redes, excepto la estación base. En este caso, la 'estación base' se puede sustituir por una terminología tal como estación fija, Nodo B, eNodo B (eNB), punto de acceso y similares. Y, 'equipo de usuario' se puede sustituir por una terminología tal como equipo de usuario (UE), estación móvil (MS), estación de abonado móvil (MSS) y similares.

Las realizaciones de la presente invención se pueden implementar usando diversos medios. Por ejemplo, las realizaciones de la presente invención se pueden implementar usando hardware, microprogramas, software y/o cualquier combinación de los mismos. En el caso de la implementación por hardware, una realización de la presente invención se puede implementar por al menos uno seleccionado del grupo que consiste en ASIC (circuitos integrados de aplicaciones específicas), DSP (procesadores digitales de señal), DSPD (dispositivos digitales de procesamiento de señal), PLD (dispositivos lógicos programables), FPGA (agrupaciones de puertas programables en campo), procesador, controlador, microcontrolador, microprocesador y similares.

En el caso de la implementación mediante microprogramas o software, una realización de la presente invención se puede implementar mediante módulos, procedimientos y/o funciones para realizar las funciones u operaciones explicadas anteriormente. El código de software se almacena en una unidad de memoria y luego se puede conducir por un procesador. La unidad de memoria se proporciona dentro o fuera del procesador para intercambiar datos con el procesador a través de los medios bien conocidos por el público.

Los expertos en la técnica apreciarán que la presente invención se puede llevar a cabo de otras formas específicas distintas de las expuestas en la presente memoria sin apartarse de las características esenciales de la presente invención. Por lo tanto, las realizaciones anteriores se han de interpretar en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la invención se debería determinar por las reivindicaciones adjuntas, no por la descripción anterior, y todos los cambios que entran en el significado de las reivindicaciones adjuntas se pretende que estén abarcados dentro de la misma.

#### **Aplicabilidad industrial**

Por consiguiente, la presente invención se puede usar por un dispositivo de comunicación inalámbrica tal como un dispositivo de equipo de usuario, un retransmisor, una estación base y similares.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para controlar una potencia de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrica basado en agregación de portadoras, que comprende, en un equipo de usuario, UE (120):

5 configurar un primer grupo de celdas y un segundo grupo de celdas, el primer grupo de celdas que consiste en una celda primaria, Celda P, y cero o más celdas secundarias, Celdas S, el segundo grupo de celdas que consiste en una o más Celdas S;

realizar un procedimiento para transmitir una primera señal de canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, a través de una celda del primer grupo de celdas; y

10 realizar un procedimiento para transmitir una segunda señal de PUCCH a través de una celda del segundo grupo de celdas,

15 en donde, cuando la primera y segunda señales de PUCCH se superponen en el tiempo y la suma de la potencia de transmisión de la primera señal de PUCCH y la potencia de transmisión de la segunda señal de PUCCH excede una potencia de transmisión máxima predeterminada establecida para el UE, se reduce la potencia de transmisión de la señal de PUCCH, que incluye la información de control de enlace ascendente, UCI, que tiene una prioridad más baja de entre la primera señal de PUCCH y la segunda señal de PUCCH,

20 en donde, cuando la primera y segunda señales de PUCCH se solapan en el tiempo, la suma de la potencia de transmisión de la primera señal de PUCCH y la potencia de transmisión de la segunda señal de PUCCH excede la potencia de transmisión máxima predeterminada establecida para el UE y la primera y segunda señales de PUCCH incluyen la UCI que tiene la misma prioridad, se reduce la potencia de transmisión de una de la primera y segunda señales de PUCCH transmitidas en una celda que tiene una prioridad de celda más baja.

2. Un equipo de usuario, UE (120) configurado para controlar la potencia de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrica basado en agregación de portadoras, que comprende:

una unidad de radiofrecuencia, RF, (126); y

un procesador (122),

25 en donde el procesador está configurado para configurar un primer grupo de celdas y un segundo grupo de celdas, para realizar un procedimiento para transmitir una primera señal de canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, a través de una celda del primer grupo de celdas, y para realizar un procedimiento para transmitir una segunda señal de PUCCH a través de una celda del segundo grupo de celdas,

30 en donde el primer grupo de celdas consiste en una celda primaria, Celda P, y cero o más celdas secundarias, Celdas S,

en donde el segundo grupo de celdas consiste en una o más Celdas S,

35 en donde, cuando la primera y segunda señales de PUCCH se superponen en el tiempo y la suma de la potencia de transmisión de la primera señal de PUCCH y la potencia de transmisión de la segunda señal de PUCCH excede una potencia de transmisión máxima predeterminada establecida para el UE, el procesador (122) está configurado para reducir la potencia de transmisión de la señal de PUCCH, que incluye la información de control de enlace ascendente, UCI, que tiene una prioridad más baja de entre la primera señal de PUCCH y la segunda señal de PUCCH,

40 en donde, cuando la primera y segunda señales de PUCCH se solapan en el tiempo, la suma de la potencia de transmisión de la primera señal de PUCCH y la potencia de transmisión de la segunda señal de PUCCH excede la potencia de transmisión máxima predeterminada establecida para el UE y la primera y segunda señales de PUCCH incluyen la UCI que tiene la misma prioridad, el procesador (122) está configurado para reducir la potencia de transmisión de una de la primera y segunda señales de PUCCH transmitidas en una celda que tiene una prioridad de celda más baja.

FIG. 1A

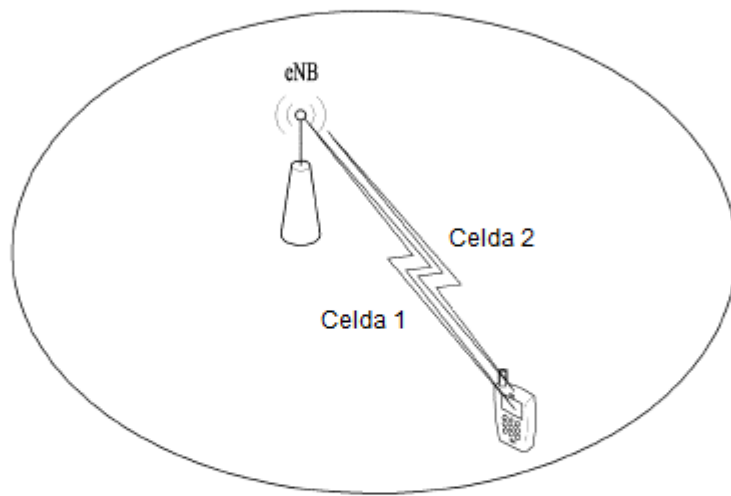


FIG. 1B

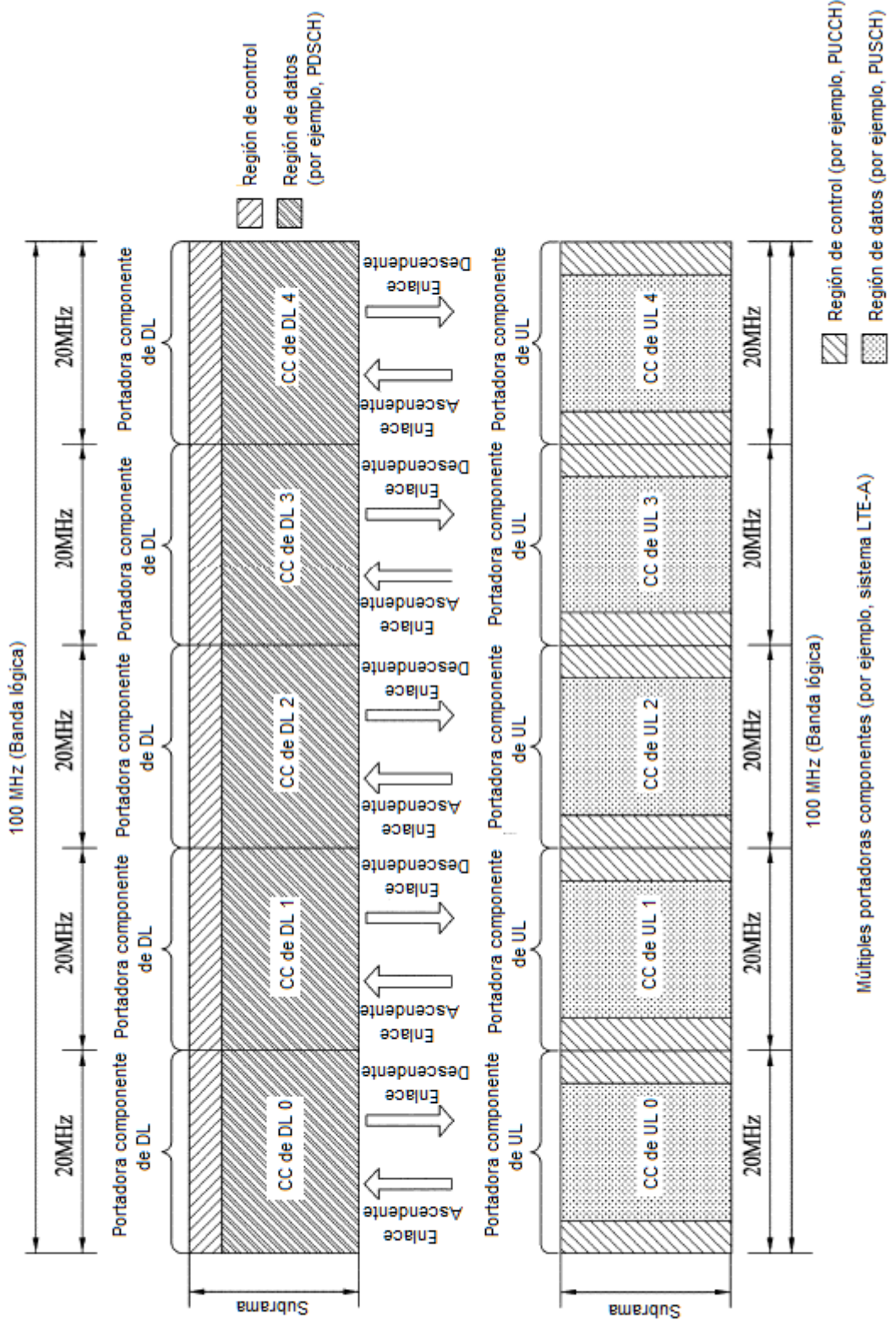


FIG. 2

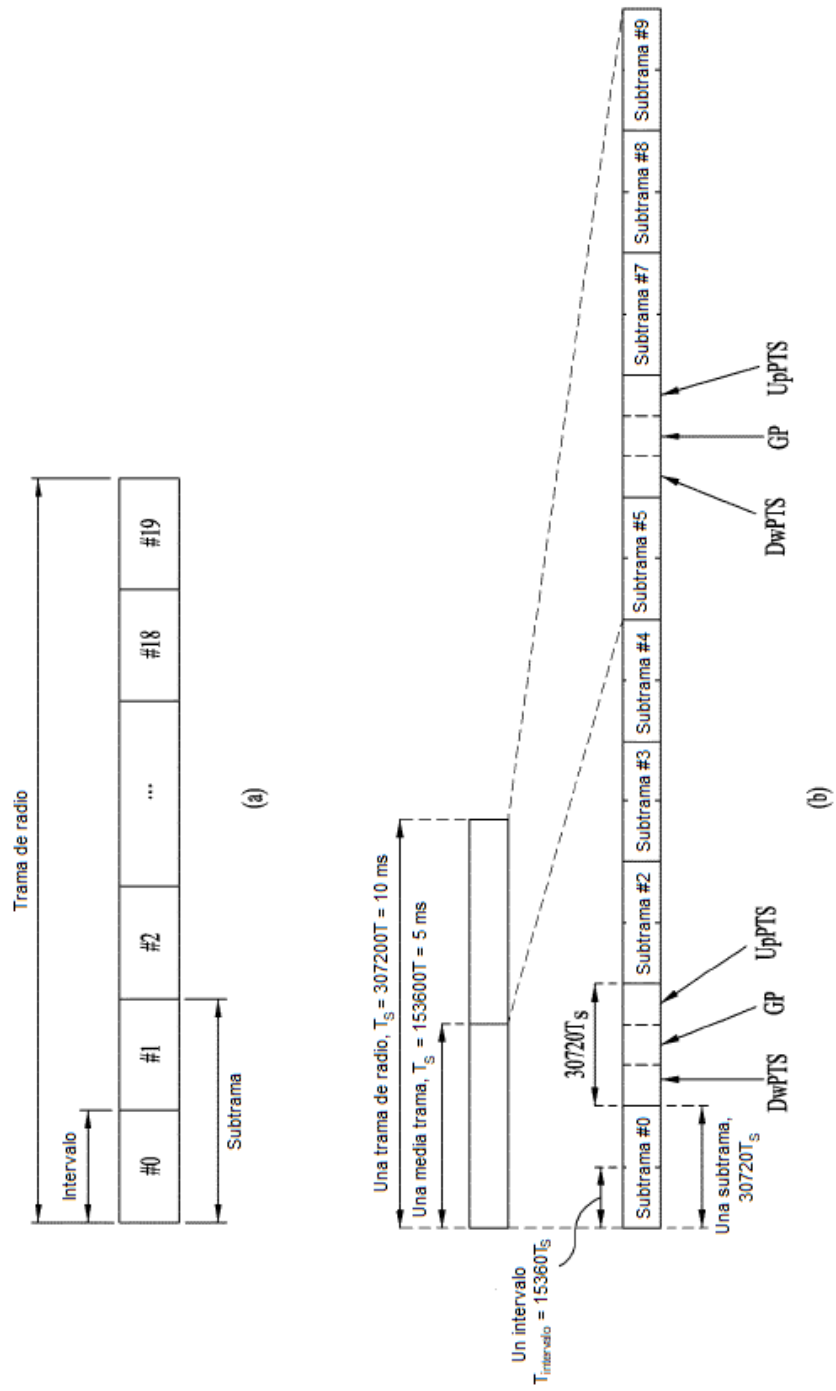




FIG. 3

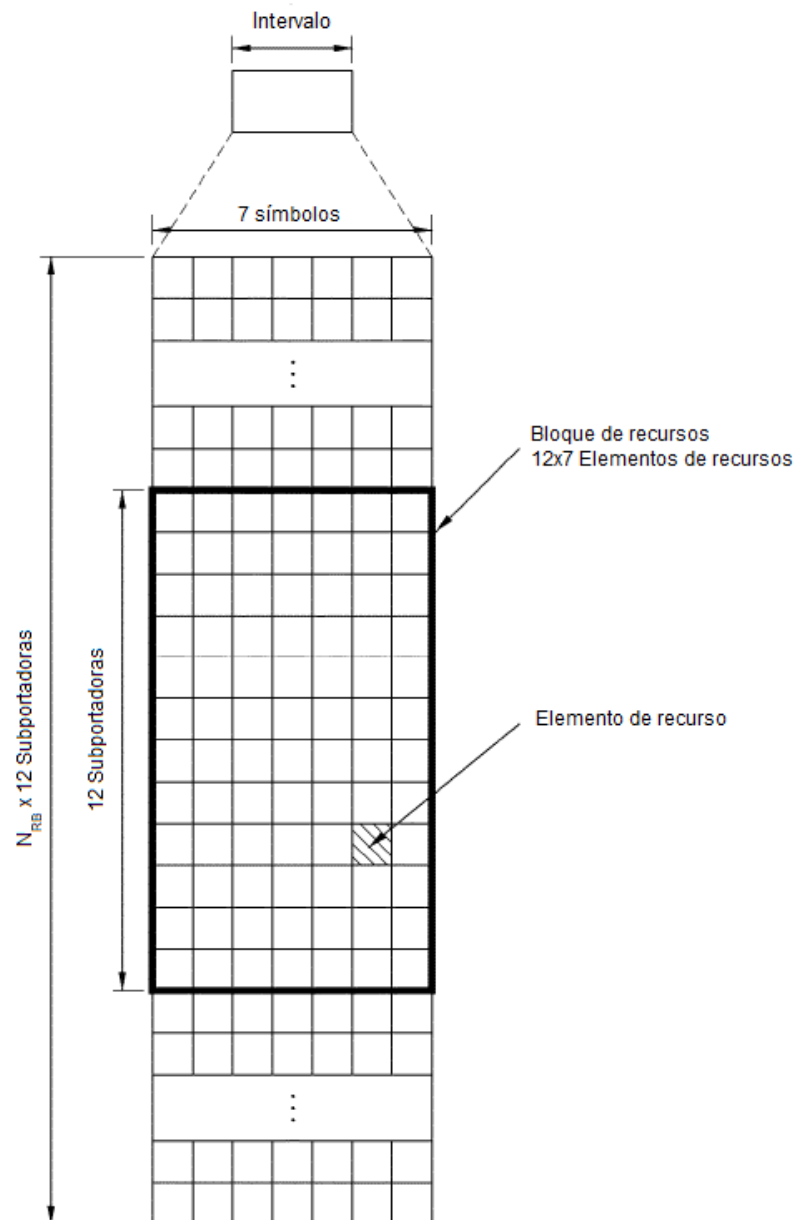


FIG. 4

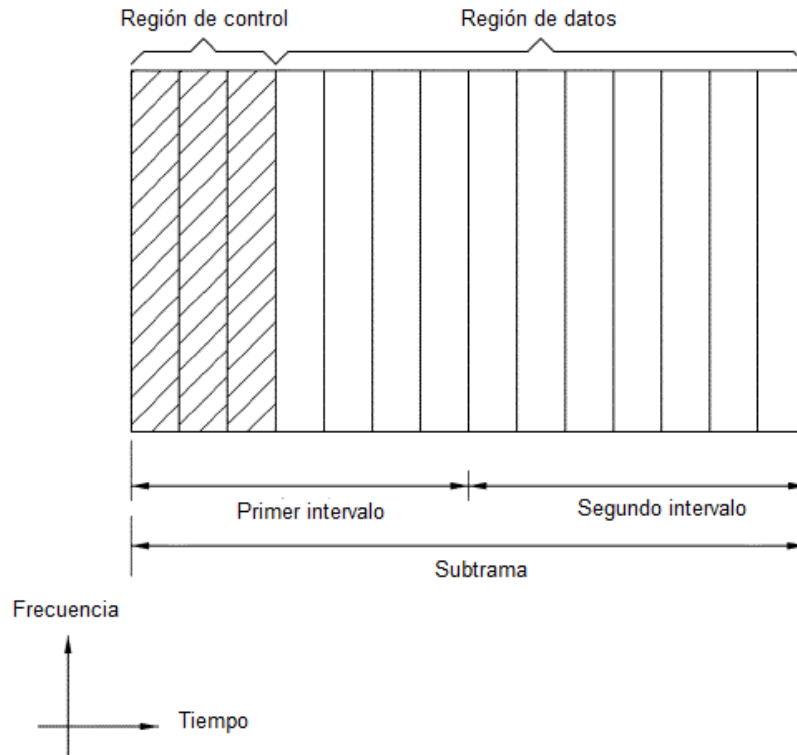


FIG. 5

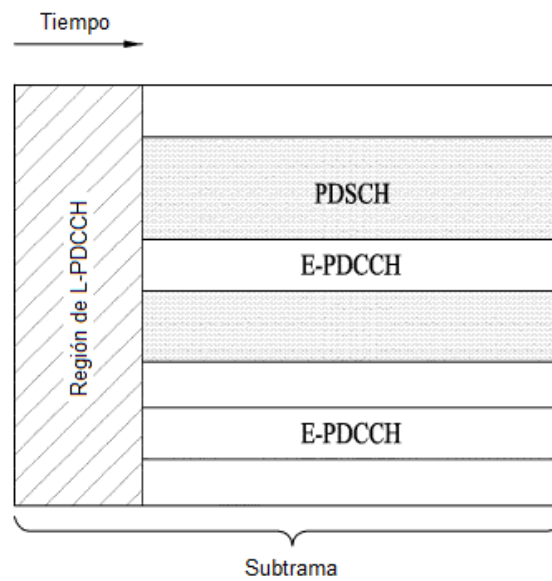


FIG. 6

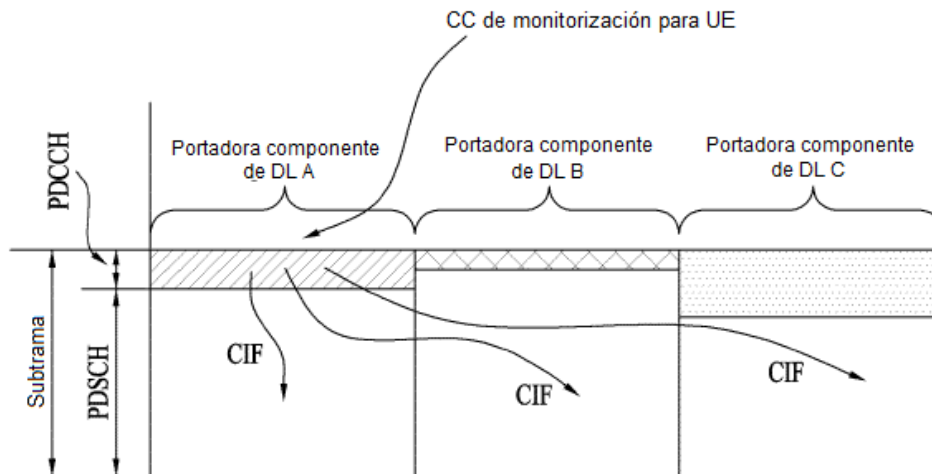


FIG. 7

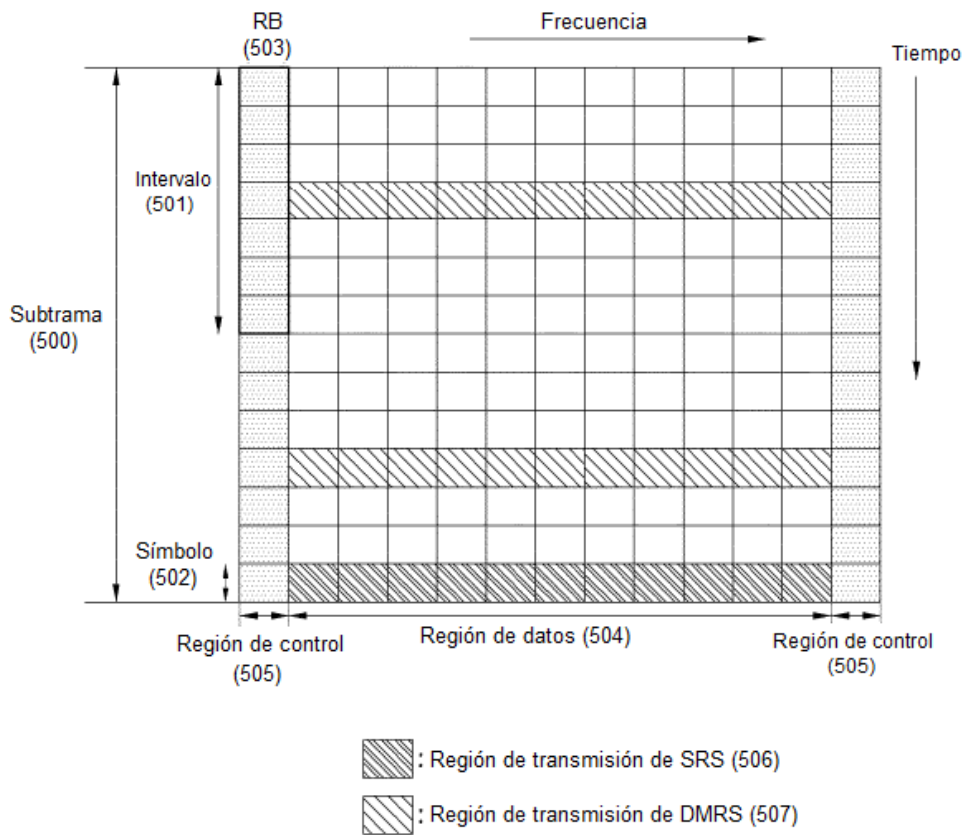


FIG. 8

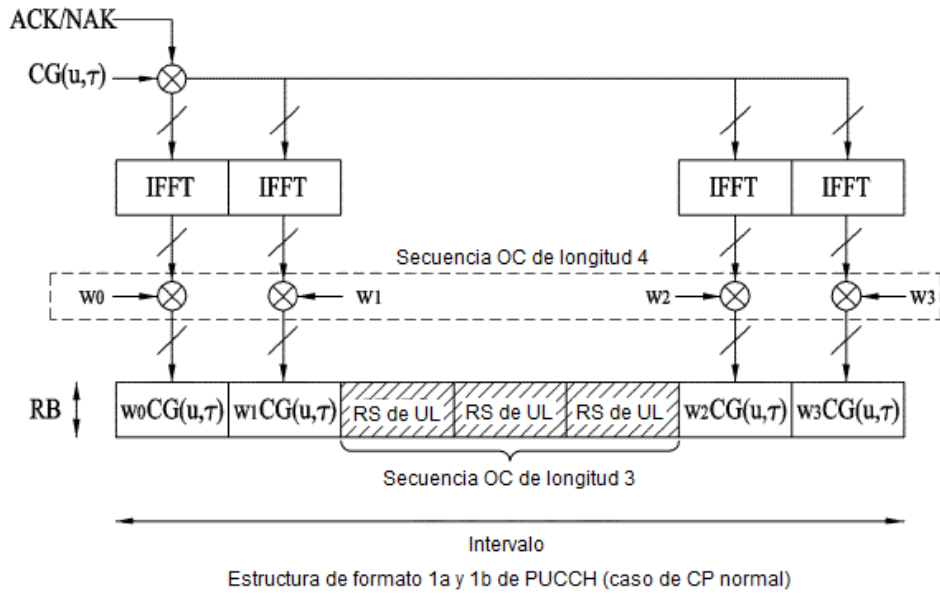


FIG. 9

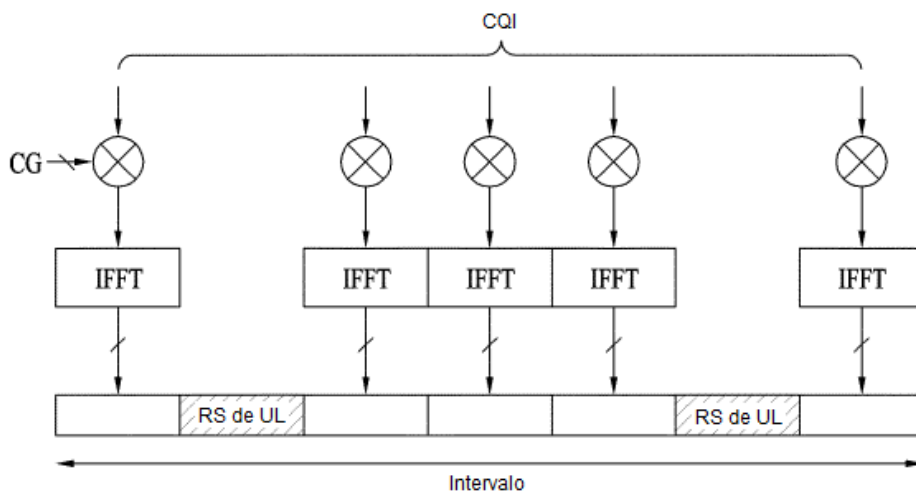


FIG. 10

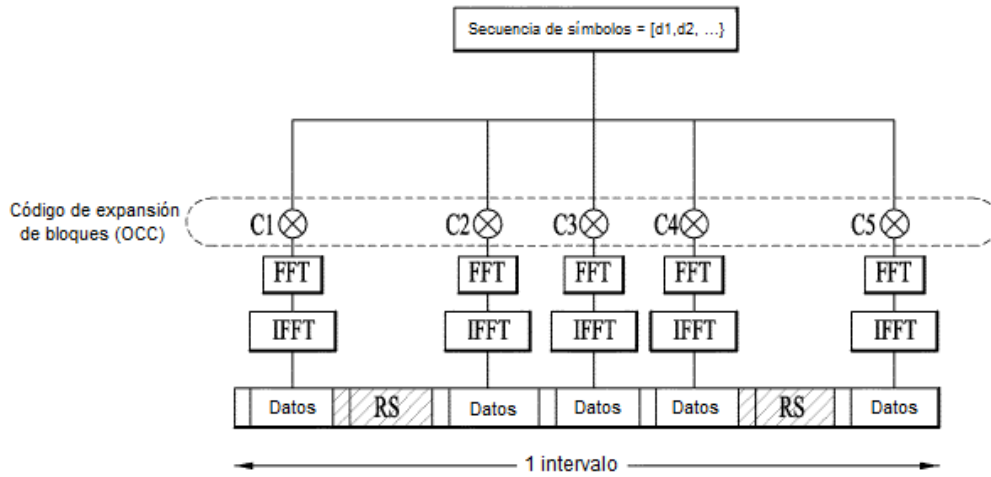
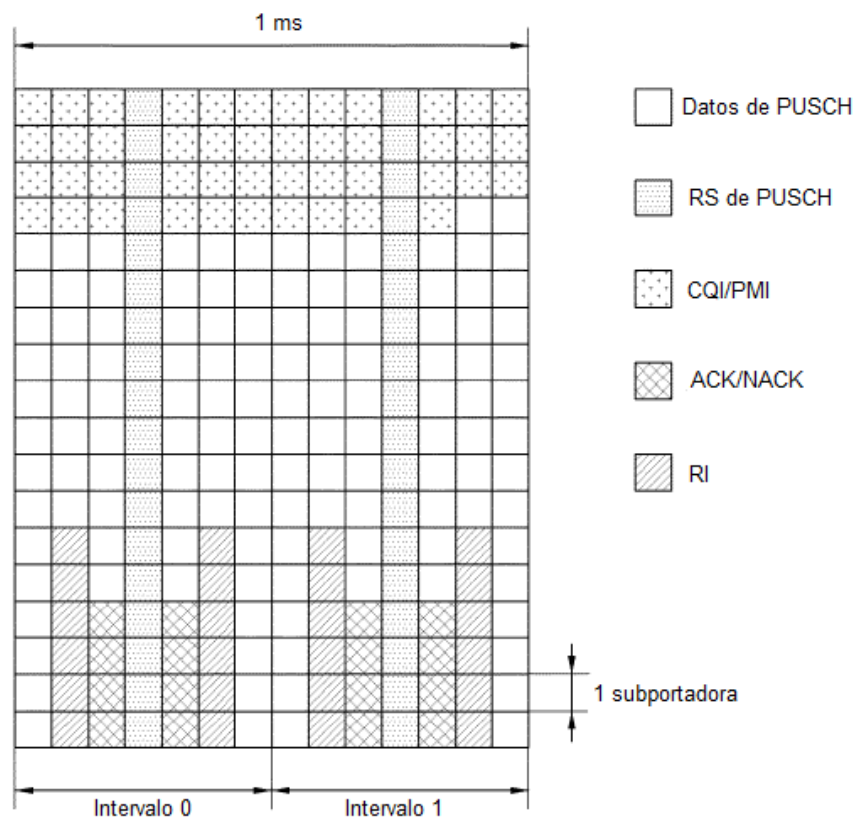


FIG. 11



**FIG. 12**

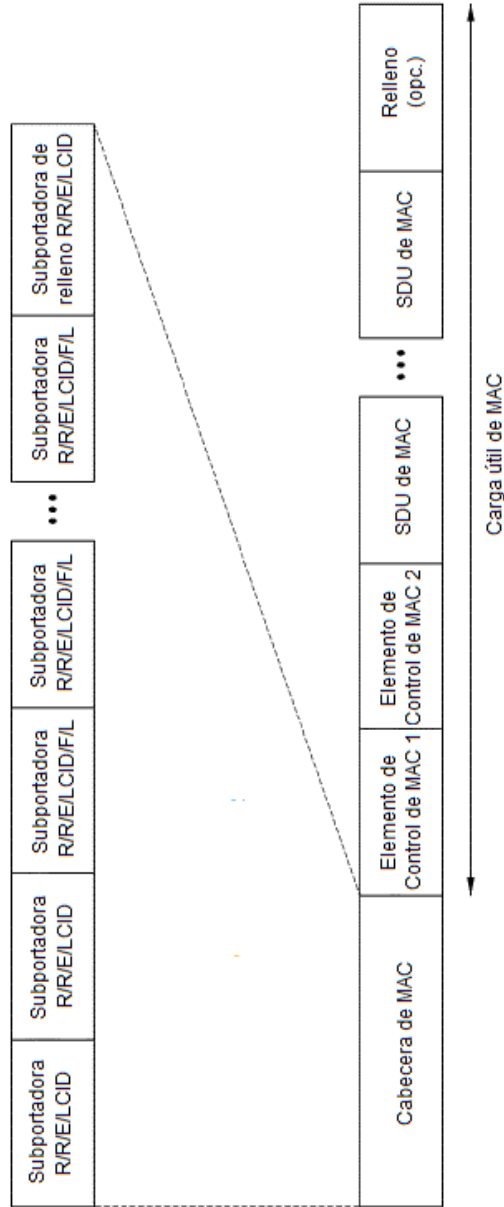


FIG. 13

C <sub>7</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	R
P	V	PH (Tipo 2, Celda P)					
R	R	$P_{\text{CMAX},c} 1$					
P	V	PH (Tipo 1, Celda P)					
R	R	$P_{\text{CMAX},c} 2$					
P	V	PH (Tipo 1, Celda S 1)					
R	R	$P_{\text{CMAX},c} 3$					
...							
P	V	PH (Tipo 1, Celda S n)					
R	R	$P_{\text{CMAX},c} m$					

FIG. 14

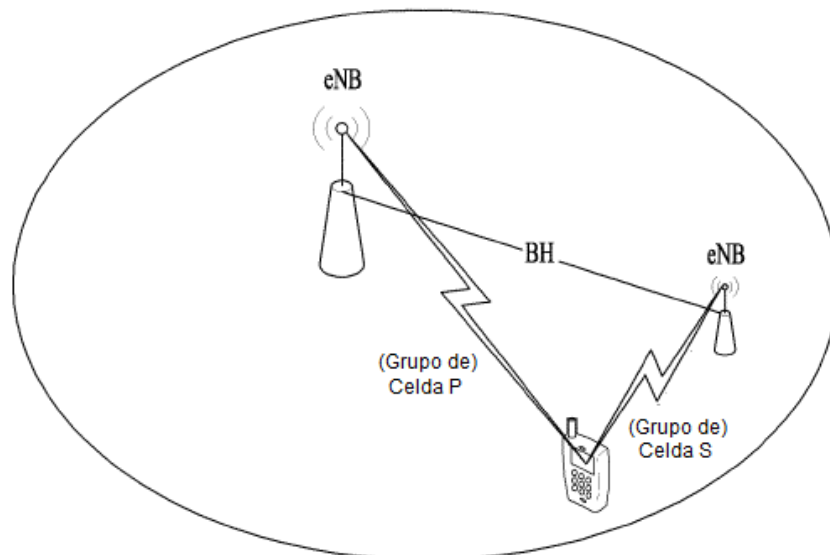
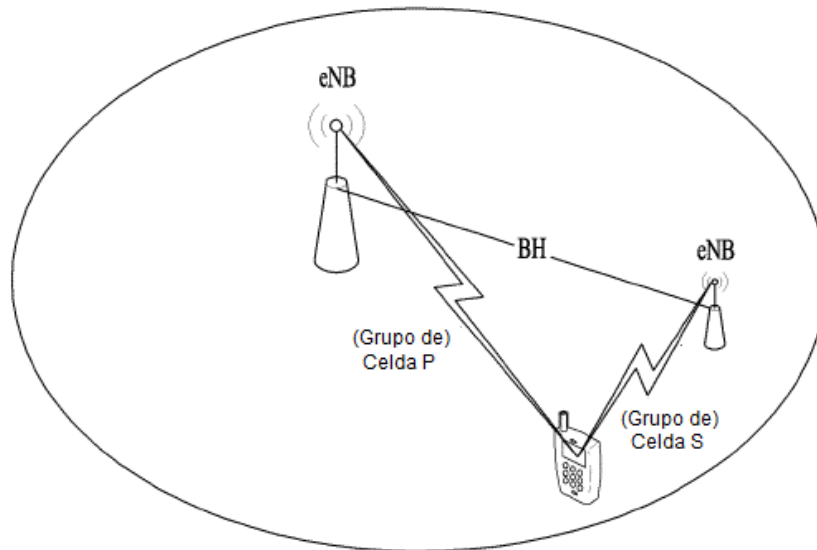


FIG. 15



\* En el caso de transmisión de UL simultánea en (grupo de) Celda P y (grupo de) Celda S y limitación de potencia máxima, la transmisión de (grupo de) Celda P y/o (grupo de) Celda S se puede controlar en potencia o se puede dejar caer.

FIG. 16

