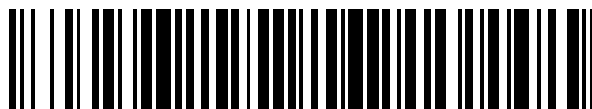


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 143**

51 Int. Cl.:

H04B 5/00	(2006.01)	H04W 28/02	(2009.01)	H04W 88/02	(2009.01)
H04B 17/318	(2015.01)	H04W 36/00	(2009.01)		
H04B 7/26	(2006.01)	H04W 40/24	(2009.01)		
H04L 1/18	(2006.01)	H04W 48/00	(2009.01)		
H04L 5/00	(2006.01)	H04W 52/02	(2009.01)		
H04L 29/06	(2006.01)	H04W 52/04	(2009.01)		
H04J 3/16	(2006.01)	H04W 72/00	(2009.01)		
H04W 4/00	(2008.01)	H04W 74/00	(2009.01)		
H04W 8/08	(2009.01)	H04W 76/00	(2008.01)		
H04W 24/00	(2009.01)	H04W 80/10	(2009.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.09.2013 PCT/US2013/060019**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14052083**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2013 E 13840395 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 2901601**

54 Título: **Mapeo de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) para agregación de portadoras (CA)**

30 Prioridad:

28.09.2012 US 201261707784 P
19.04.2013 US 201313867018

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.03.2020

73 Titular/es:

INTEL CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054 , US

72 Inventor/es:

HE, HONG;
HAN, SEUNGHEE;
CHATTERJEE, DEBDEEP;
FWU, JONG-KAE y
HUANG, RUI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 748 143 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

Maapeo de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) para agregación de portadoras (CA)

Antecedentes

La tecnología de la comunicación móvil inalámbrica usa varios estándares y protocolos para transmitir datos entre un nodo (p.ej., una estación de transmisión) y un dispositivo inalámbrico (p.ej., un dispositivo móvil). Algunos dispositivos inalámbricos se comunican mediante el uso del acceso múltiple por división de la frecuencia ortogonal (OFDMA, por sus siglas en inglés) en una transmisión de enlace descendente (DL, por sus siglas en inglés) y acceso múltiple por división de la frecuencia de portadora única (SC-FDMA, por sus siglas en inglés) en una transmisión de enlace ascendente (UL, por sus siglas en inglés). Estándares y protocolos que usan la multiplexación por división de la frecuencia ortogonal (OFDM, por sus siglas en inglés) para la transmisión de señales incluyen la evolución a largo plazo (LTE, por sus siglas en inglés) del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP, por sus siglas en inglés), el estándar 802.16 del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE, por sus siglas en inglés) (p.ej., 802.16e, 802.16m), el cual es comúnmente conocido para los grupos de la industria como WiMAX (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas) y el estándar IEEE 802.11, que es comúnmente conocido para los grupos de la industria como WiFi.

En sistemas LTE de red de acceso radioeléctrico (RAN, por sus siglas en inglés) 3GPP, el nodo puede ser una combinación de Nodo B de Red de Acceso Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN) (también comúnmente denotados como Nodo B evolucionados, Nodo B mejorados, eNodoB, o eNB) y Controladores de Red Radioeléctrica (RNC, por sus siglas en inglés), que se comunica con el dispositivo inalámbrico, conocido como un equipo de usuario (EU). La transmisión de enlace descendente (DL) puede ser una comunicación del nodo (p.ej., eNodoB) al dispositivo inalámbrico (p.ej., EU), y la transmisión de enlace ascendente (UL) puede ser una comunicación del dispositivo inalámbrico al nodo.

En LTE, los datos pueden transmitirse del eNodoB al EU mediante un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH, por sus siglas en inglés). Un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH, por sus siglas en inglés) puede usarse para reconocer que los datos se han recibido. Los canales o las transmisiones de enlace descendente y enlace ascendente pueden usar la duplexación por división de tiempo (TDD, por sus siglas en inglés) o la duplexación por división de la frecuencia (FDD, por sus siglas en inglés). La duplexación por división de tiempo (TDD) es una aplicación de la multiplexación por división de tiempo (TDM, por sus siglas en inglés) para separar señales de enlace descendente y de enlace ascendente (o separar señales a un EU o del EU en la comunicación D2D). En TDD, las señales de enlace descendente y señales de enlace ascendente pueden llevarse en una misma frecuencia de portadora (a saber, frecuencia de portadora compartida) donde las señales de enlace descendente usan un intervalo de tiempo diferente de las señales de enlace ascendente, de modo que las señales de enlace descendente y las señales de enlace ascendente no generan interferencia entre sí. TDM es un tipo de multiplexación digital en la cual dos o más trenes de bits o señales como, por ejemplo, un enlace descendente o enlace ascendente, se transfieren, de manera aparentemente simultánea, como subcanales en un canal de comunicación, pero se transmiten físicamente en diferentes recursos. En la duplexación por división de la frecuencia (FDD), una transmisión de enlace ascendente y una transmisión de enlace descendente (o una transmisión a y de un EU en la comunicación D2D) pueden funcionar mediante el uso de diferentes portadoras de frecuencia (a saber, frecuencia de portadora separada para cada dirección de transmisión). En FDD, la interferencia puede evitarse dado que las señales de enlace descendente usan una portadora de frecuencia diferente de las señales de enlace ascendente.

El documento EP 2 856 723 A1 (que es técnica anterior según el Artículo 54(3) EPC) - siendo la fase europea de la publicación internacional WO 2013/180958 A1 - se refiere a la solicitud de retransmisión automática híbrida (HARQ, por sus siglas en inglés) para la agregación de portadoras (CA, por sus siglas en inglés). Por ejemplo, un dispositivo, en un procesador que reside en un Equipo de Usuario (EU), incluye un módulo de dimensionamiento y un módulo de ventana. El módulo de dimensionamiento puede configurarse para determinar un primer tamaño de una primera ventana de agrupamiento para una primera Portadora de Componentes (CC, por sus siglas en inglés) y un segundo tamaño de una segunda ventana de agrupamiento para una segunda CC. El módulo de ventana puede configurarse para: generar una primera ventana virtual que comprende un número seleccionado de subtramas de enlace descendente (DL) en la primera ventana de agrupamiento que se añaden a subtramas DL en la segunda ventana de agrupamiento; y generar una segunda ventana virtual que comprende subtramas DL restantes de la primera ventana de agrupamiento que no se añaden a la primera ventana virtual.

El documento US 2012/0134305 A1 se refiere a la transmisión y recepción de realimentación de reconocimiento/reconocimiento negativo (ACK/NACK, por sus siglas en inglés) asociada a transmisiones de enlace descendente en un sistema de comunicación inalámbrica de múltiples portadoras. La planificación de recursos de solicitud puede utilizarse para permitir la transmisión de realimentación ACK/NACK para las múltiples portadoras de componentes cuando una solicitud de planificación positiva está presente y las técnicas descritas pueden utilizarse para mejorar la eficacia de la señalización de canal de control en diferentes configuraciones del sistema.

El documento 3GPP Tdoc. R1-123185, "*HARQ-ACK for Inter-band CA with Different UL/DL Configurations*", 3GPP TSG RAN grupo de trabajo 1, reunión #70, 13-17 de agosto de 2012, trata la diferencia de tamaño de ventana de agrupamiento cuando la selección de canal se usa para transmitir HARQ-ACK. Para el mismo escenario de agregación de portadoras, el esquema sugerido requiere un número menor de bits ACK/NACK en PUCCH formato 1b con selección de canal.

Compendio

La invención se define por el objeto de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones ventajosas están sujetas a las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

- 10 Las características y ventajas de la descripción serán aparentes a partir de la descripción detallada que sigue, tomada en conjunto con los dibujos anexos que, juntos, ilustran, a modo de ejemplo, las características de la descripción; y, en donde:

La Figura 1 ilustra un diagrama de bloques de varios anchos de banda de portadora de componentes (CC) según un ejemplo;
- 15 la Figura 2A ilustra un diagrama de bloques de múltiples portadoras de componentes contiguas según un ejemplo;

la Figura 2B ilustra un diagrama de bloques de portadoras de componentes no contiguas dentro de la banda según un ejemplo;

la Figura 2C ilustra un diagrama de bloques de portadoras de componentes no contiguas entre bandas según un ejemplo;
- 20 la Figura 3A ilustra un diagrama de bloques de una configuración de agregación de portadoras simétrica-asimétrica según un ejemplo;

la Figura 3B ilustra un diagrama de bloques de una configuración de agregación de portadoras asimétrica-simétrica según un ejemplo;
- 25 la Figura 4 ilustra un diagrama de bloques de recursos de trama radioeléctrica de enlace ascendente (p.ej., una cuadrícula de recursos) según un ejemplo;

la Figura 5 (a saber, Tabla 4) ilustra una tabla de un número de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (UL-DL) de referencia de temporización de reconocimiento de solicitud de retransmisión automática híbrida (HARQ-ACK) de canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) para una celda secundaria (SCell, por sus siglas en inglés) según un ejemplo;
- 30 la Figura 6 ilustra diferentes ventanas de agrupamiento de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para una celda primaria (PCell, por sus siglas en inglés) y una celda secundaria (SCell) para la agregación de portadoras (CA) de duplexación por división de tiempo (TDD) entre bandas (p.ej., diferentes configuraciones UL-DL) según un ejemplo;
- 35 la Figura 7 ilustra un potencial problema mediante la reutilización de una solución de asignaciones de recursos (RA, por sus siglas en inglés) $M = \max(M_P, M_S)$ cuando la planificación semipersistente (SPS, por sus siglas en inglés) se configura según un ejemplo;

la Figura 8 (a saber, Tabla 5) ilustra una tabla de un impacto mediante el uso de la solución de asignaciones de recursos (RA) $M = \max(M_P, M_S)$ en el caso en el que la planificación semipersistente (SPS) se configura según un ejemplo;
- 40 la Figura 9A ilustra ventanas de agrupamiento de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para un tamaño de ventana de agrupamiento de celda primaria (PCell) $M_P = 2$ y un tamaño de ventana de agrupamiento de celda secundaria (SCell) $M_S = 4$ para la agregación de portadoras (CA) de duplexación por división de tiempo (TDD) entre bandas según un ejemplo;
- 45 la Figura 9B ilustra ventanas de agrupamiento de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para un tamaño de ventana de agrupamiento de celda primaria (PCell) $M_P = 2$ y un tamaño de ventana de agrupamiento de celda secundaria (SCell) $M_S = 3$ para la agregación de portadoras (CA) de duplexación por división de tiempo (TDD) entre bandas según un ejemplo;
- 50 la Figura 9C ilustra ventanas de agrupamiento de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para un tamaño de ventana de agrupamiento de celda primaria (PCell) $M_P = 4$ y un tamaño de ventana de agrupamiento de celda secundaria (SCell) $M_S = 2$ para la agregación de portadoras (CA) de duplexación por división de tiempo (TDD) entre bandas según un ejemplo;

la Figura 10 (a saber, Tabla 6) ilustra una tabla de un valor de recurso de canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) según un Indicador de Recursos de reconocimiento (ACK) /ACK negativo (ACK/NACK) (ARI, por sus siglas en inglés) para la planificación semipersistente (SPS) de enlace descendente (a saber, estándar LTE 3GPP Versión 11 Especificación Técnica (TS), por sus siglas en inglés) 36.213 Tabla 9.2-2) según un ejemplo;

- 5 la Figura 11 ilustra un diagrama de flujo de un método para el mapeo de solicitud de retransmisión automática híbrida (HARQ) condicional para la agregación de portadoras (CA) en un equipo de usuario (EU) según un ejemplo;

la Figura 12 representa la funcionalidad de circuitos de ordenador de un equipo de usuario (EU) utilizables para proveer un mapeo de estados de reconocimiento de solicitud de retransmisión automática híbrida (HARQ-ACK) condicional para la agregación de portadoras (CA) según un ejemplo;

- 10 la Figura 13 ilustra un diagrama de bloques de un nodo de servicio, un nodo de coordinación y un dispositivo inalámbrico (p.ej., EU) según un ejemplo;

la Figura 14 ilustra un diagrama de un dispositivo inalámbrico (p.ej., EU) según un ejemplo;

- la Figura 15 (a saber, Tabla 7) ilustra una tabla de una transmisión de multiplexación de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para un tamaño de ventana de agrupamiento de $M=2$ (a saber, estándar LTE 3GPP Versión 11 Especificación Técnica (TS) 36.213 Tabla 10.1.3-2) según un ejemplo;

la Figura 16 (a saber, Tabla 8) ilustra una tabla de una transmisión de multiplexación de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para un tamaño de ventana de agrupamiento de $M=3$ (a saber, estándar LTE 3GPP Versión 11 Especificación Técnica (TS) 36.213 Tabla 10.1.3-3) según un ejemplo;

- 20 la Figura 17 (a saber, Tabla 9) ilustra una tabla de una transmisión de multiplexación de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para un tamaño de ventana de agrupamiento de $M=4$ (a saber, estándar LTE 3GPP Versión 11 Especificación Técnica (TS) 36.213 Tabla 10.1.3-4) según un ejemplo;

la Figura 18 (a saber, Tabla 10) ilustra una tabla de una transmisión de multiplexación de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para un tamaño de ventana de agrupamiento de $M=2$ (a saber, estándar LTE 3GPP Versión 11 Especificación Técnica (TS) 36.213 Tabla 10.1.3-5) según un ejemplo;

- 25 la Figura 19 (a saber, Tabla 11) ilustra una tabla de una transmisión de multiplexación de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para un tamaño de ventana de agrupamiento de $M=3$ (a saber, estándar LTE 3GPP Versión 11 Especificación Técnica (TS) 36.213 Tabla 10.1.3-6) según un ejemplo;

- la Figura 20 (a saber, Tabla 12) ilustra una tabla de una transmisión de multiplexación de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para un tamaño de ventana de agrupamiento de $M=4$ (a saber, estándar LTE 3GPP Versión 11 Especificación Técnica (TS) 36.213 Tabla 10.1.3-7) según un ejemplo;

la Figura 21 (a saber, Tabla 13) ilustra una tabla de una transmisión de multiplexación de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para un tamaño de ventana de agrupamiento de $M=3$ (a saber, estándar LTE 3GPP Versión 11 Especificación Técnica (TS) 36.213 Tabla 10.1.3.2-5) según un ejemplo; y

- 35 la Figura 22 (a saber, Tabla 14) ilustra una tabla de una transmisión de multiplexación de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para un tamaño de ventana de agrupamiento de $M=3$ (a saber, estándar LTE 3GPP Versión 11 Especificación Técnica (TS) 36.213 Tabla 10.1.3.2-6) según un ejemplo.

La Figura 23 (a saber, Tabla 15) ilustra una tabla de una transmisión de multiplexación de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para un tamaño de ventana de agrupamiento de $M=4$ según un ejemplo;

- 40 la Figura 24 (a saber, Tabla 16) ilustra una tabla de una transmisión de multiplexación de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para un tamaño de ventana de agrupamiento de $M=3$ según un ejemplo; y

- la Figura 25 (a saber, Tabla 17) ilustra una tabla de una tabla de mapeo de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) formato 1b con selección de canal (CS, por sus siglas en inglés) según un ejemplo.

La Figura 26 (a saber, Tabla 18) ilustra una tabla de una tabla de mapeo de consulta de reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) para diferentes configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente (UL-DL) de la agregación de portadoras (CA) de duplexación por división de tiempo (TDD) entre bandas según un ejemplo.

- 50 Ahora se hará referencia a las realizaciones a modo de ejemplo ilustradas, y lenguaje específico se usará en la presente memoria para describir aquellas. Sin embargo, se comprenderá que no se pretende limitar el alcance de la invención.

Descripción detallada

Antes de describir la presente invención, se comprenderá que la presente invención no se encuentra limitada a las estructuras, etapas de proceso o materiales particulares descritos en la presente memoria, sino que se extiende a sus equivalentes como reconocerán las personas con experiencia ordinaria en las técnicas relevantes. También debe comprenderse que la terminología empleada en la presente memoria se usa con el propósito de describir ejemplos particulares solamente y no pretende ser restrictiva. Los mismos numerales de referencia en diferentes dibujos representan el mismo elemento. Los números provistos en los diagramas de flujo y procesos se proveen en aras de la claridad al ilustrar etapas y funciones y no indican necesariamente un orden o secuencia particular.

Realizaciones a modo de ejemplo

Un resumen inicial de las realizaciones de la tecnología se provee más abajo y luego realizaciones específicas de la tecnología se describen en mayor detalle más adelante. Dicho resumen inicial pretende ayudar a los lectores a comprender la tecnología de manera más rápida pero no pretende identificar características clave o características esenciales de la tecnología ni pretende limitar el alcance del objeto reivindicado.

Un aumento en la cantidad de transmisión inalámbrica de datos ha creado congestión en redes inalámbricas que usan espectro con licencia para proveer servicios de comunicación inalámbrica para dispositivos inalámbricos como, por ejemplo, teléfonos inteligentes y dispositivos de tableta. La congestión es especialmente aparente en ubicaciones de alta densidad y alto uso como, por ejemplo, ubicaciones urbanas y universidades.

Una técnica para proveer capacidad de ancho de banda adicional a dispositivos inalámbricos es a través del uso de la agregación de portadoras de múltiples anchos de banda más pequeños para formar un canal de banda ancha virtual en un dispositivo inalámbrico (p.ej., EU). En la agregación de portadoras (CA), múltiples portadoras de componentes (CC) pueden agregarse y usarse, de manera conjunta, para la transmisión a/de un solo terminal. Las portadoras pueden ser señales en dominios de la frecuencia permitidos en los cuales la información se coloca. La cantidad de información que puede colocarse en una portadora puede determinarse por el ancho de banda de la portadora agregada en el dominio de la frecuencia. Los dominios de la frecuencia permitidos son, con frecuencia, limitados en ancho de banda. Las limitaciones de ancho de banda pueden convertirse en más serias cuando una gran cantidad de usuarios está usando, de forma simultánea, el ancho de banda en los dominios de la frecuencia permitidos.

La Figura 1 ilustra un ancho de banda de portadora, ancho de banda de señal, o una portadora de componentes (CC) que pueden usarse por el dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, los anchos de banda CC LTE pueden incluir: 1,4 MHz 210, 3 MHz 212, 5 MHz 214, 10 MHz 216, 15 MHz 218, y 20 MHz 220. La CC 1,4 MHz puede incluir 6 bloques de recursos (RB, por sus siglas en inglés) que comprenden 72 subportadoras. La CC 3 MHz puede incluir 15 RB que comprenden 180 subportadoras. La CC 5 MHz puede incluir 25 RB que comprenden 300 subportadoras. La CC 10 MHz puede incluir 50 RB que comprenden 600 subportadoras. La CC 15 MHz puede incluir 75 RB que comprenden 900 subportadoras. La CC 20 MHz puede incluir 100 RB que comprenden 1.200 subportadoras.

La agregación de portadoras (CA) permite que múltiples señales de portadora se comuniquen de forma simultánea entre el dispositivo inalámbrico de un usuario y un nodo. Múltiples portadoras diferentes pueden usarse. En algunas instancias, las portadoras pueden ser de diferentes dominios de la frecuencia permitidos. La agregación de portadoras provee una elección más amplia a los dispositivos inalámbricos, lo cual permite la obtención de más ancho de banda. El ancho de banda más grande puede usarse para comunicar operaciones intensivas de ancho de banda como, por ejemplo, transmitir un flujo de vídeo o comunicar grandes archivos de datos.

La Figura 2A ilustra un ejemplo de agregación de portadoras de portadoras continuas. En el ejemplo, tres portadoras se ubican de forma contigua a lo largo de una banda de frecuencia. Puede hacerse referencia a cada portadora como una portadora de componentes. En un tipo de sistema continuo, las portadoras de componentes se ubican adyacentes entre sí y pueden, normalmente, ubicarse dentro de una sola banda de frecuencia (p.ej., banda A). Una banda de frecuencia puede ser un rango de frecuencias seleccionado en el espectro electromagnético. Las bandas de frecuencia seleccionadas se designan para su uso con comunicaciones inalámbricas como, por ejemplo, telefonía inalámbrica. Ciertas bandas de frecuencia son propiedad de o están rentadas por un proveedor de servicios inalámbricos. Cada portadora de componentes adyacente puede tener el mismo ancho de banda, o diferentes anchos de banda. Un ancho de banda es una porción seleccionada de la banda de frecuencia. La telefonía inalámbrica se ha conducido, tradicionalmente, dentro de una sola banda de frecuencia. En la agregación de portadoras contiguas, solo un módulo de transformada rápida de Fourier (FFT, por sus siglas en inglés) y/o un extremo frontal radioeléctrico pueden usarse. Las portadoras de componentes contiguas pueden tener características de propagación similares que pueden utilizar informes y/o módulos de procesamiento similares.

Las Figuras 2B-2C ilustran un ejemplo de agregación de portadoras de portadoras de componentes no continuas. Las portadoras de componentes no continuas pueden estar separadas a lo largo del rango de frecuencias. Cada portadora de componentes puede incluso ubicarse en diferentes bandas de frecuencia. La agregación de portadoras no contiguas puede proveer la agregación de un espectro fragmentado. La agregación de portadoras no contiguas dentro de la banda (o de una sola banda) provee la agregación de portadoras no contiguas dentro de una misma

banda de frecuencia (p.ej., banda A), según se ilustra en la Figura 2B. La agregación de portadoras no contiguas entre bandas (o de múltiples bandas) provee la agregación de portadoras no contiguas dentro de diferentes bandas de frecuencia (p.ej., bandas A, B o C), según se ilustra en la Figura 2C. La capacidad de usar portadoras de componentes en diferentes bandas de frecuencia puede permitir un uso más eficaz del ancho de banda disponible y aumenta el caudal de datos agregado.

La agregación de portadoras simétrica (o asimétrica) de red puede definirse por un número de portadoras de componentes de enlace descendente (DL) y enlace ascendente (UL) ofrecidas por una red en un sector. La agregación de portadoras simétrica (o asimétrica) de EU puede definirse por un número de portadoras de componentes de enlace descendente (DL) y enlace ascendente (UL) configuradas para un EU. El número de CC DL puede ser al menos el número de CC UL. Un bloque de información de sistema tipo 2 (SIB2) puede proveer vinculación específica entre el DL y el UL. La Figura 3A ilustra un diagrama de bloques de una configuración de agregación de portadoras simétrica-asimétrica, donde la agregación de portadoras es simétrica entre el DL y UL para la red y asimétrica entre el DL y UL para el EU. La Figura 3B ilustra un diagrama de bloques de una configuración de agregación de portadoras asimétrica-simétrica, donde la agregación de portadoras es asimétrica entre el DL y UL para la red y simétrica entre el DL y UL para el EU.

Para cada EU, una CC puede definirse como una celda primaria (PCell). Diferentes EU pueden no usar, necesariamente, una misma CC que su PCell. La PCell puede considerarse una portadora de anclaje para el EU y la PCell puede, por consiguiente, usarse para funcionalidades de señalización de control como, por ejemplo, monitoreo de fallos de enlace radioeléctrico, reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK), y asignaciones de recursos (RA) PUCCH. Si más de una CC se configura para un EU, las CC adicionales pueden denotarse como celdas secundarias (SCell) para el EU.

Una portadora de componentes puede usarse para llevar información de canal mediante una estructura de trama radioeléctrica transmitida en la capa física (PHY) en una transmisión de enlace ascendente entre un nodo (p.ej., eNodeB) y el dispositivo inalámbrico (p.ej., EU) mediante el uso de una estructura de trama de evolución a largo plazo (LTE) genérica, como se ilustra en la Figura 4. Mientras se ilustra una estructura de trama LTE, una estructura de trama para un estándar IEEE 802.16 (WiMax), un estándar IEEE 802.11 (WiFi), u otro tipo de estándar de comunicación que use SC-FDMA u OFDMA pueden también usarse.

La Figura 4 ilustra una estructura de trama radioeléctrica de enlace ascendente. Una estructura similar puede usarse para una estructura de trama radioeléctrica de enlace descendente mediante el uso de OFDMA. En el ejemplo, una trama 100 radioeléctrica de una señal usada para transmitir información de control o datos puede configurarse para tener una duración, T_r , de 10 milisegundos (ms). Cada trama radioeléctrica puede segmentarse o dividirse en diez subtramas 110i que son, cada una, de 1 ms de largo. Cada subtrama puede además subdividirse en dos intervalos 120a y 120b, cada uno con una duración, $T_{intervalo}$, de 0,5 ms. Cada intervalo para una portadora de componentes (CC) usada por el dispositivo inalámbrico y el nodo puede incluir múltiples bloques de recursos (RB) 130a, 130b, 130i, 130m y 130n según el ancho de banda de frecuencia de CC. Cada RB (RB físico o PRB, por sus siglas en inglés) 130i puede incluir 12 - 15kHz subportadoras 136 (en el eje de la frecuencia) y 6 o 7 símbolos SC-FDMA 132 (en el eje del tiempo) por subportadora. El RB puede usar siete símbolos SC-FDMA si se emplea un prefijo cíclico corto o normal. El RB puede usar seis símbolos SC-FDMA si se usa un prefijo cíclico extendido. El bloque de recursos puede mapearse a 84 elementos de recursos (RE, por sus siglas en inglés) 140i mediante el uso de prefijación cíclica corta o normal, o el bloque de recursos puede mapearse a 72 RE (no se muestran) mediante el uso de la prefijación cíclica extendida. El RE puede ser una unidad de un símbolo SC-FDMA 142 por una subportadora (a saber, 15 kHz) 146. Cada RE puede transmitir dos bits 150a y 150b de información en el caso de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK, por sus siglas en inglés). Otros tipos de modulación pueden usarse como, por ejemplo, modulación de amplitud en cuadratura (QAM, por sus siglas en inglés) 16 o QAM 64 para transmitir un mayor número de bits en cada RE, o modulación por desplazamiento en bifase (BPSK, por sus siglas en inglés) para transmitir un menor número de bits (un solo bit) en cada RE. El RB puede configurarse para una transmisión de enlace ascendente del dispositivo inalámbrico al nodo.

Una señal o canal de enlace ascendente puede incluir datos sobre un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH, por sus siglas en inglés) o información de control sobre un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH). En LTE, el canal físico de enlace ascendente (PUCCH) que lleva información de control de enlace ascendente (UCI, por sus siglas en inglés) puede incluir informes de información de estado del canal (CSI, por sus siglas en inglés), reconocimiento de solicitud de retransmisión automática híbrida (HARQ)/reconocimiento negativo (ACK/NACK) y solicitudes de planificación (SR, por sus siglas en inglés) de enlace ascendente.

El dispositivo inalámbrico (p.ej., EU) puede proveer realimentación HARQ-ACK para un PDSCH mediante el uso de un PUCCH. El PUCCH puede soportar múltiples formatos (a saber, formato PUCCH) con varios esquemas de modulación y codificación (MCS, por sus siglas en inglés), como se muestra para LTE en la Tabla 1. Información similar a la Tabla 1 puede mostrarse en el estándar LTE 3GPP Versión 11 (p.ej., V11.1.0 (2012-12)) Especificación Técnica (TS) 36.211 Tabla 5.4-1. Por ejemplo, PUCCH formato 1b puede usarse para transmitir un HARQ-ACK de dos bits, que puede usarse para la agregación de portadoras.

PUCCH formato	Esquema de modulación	Número de bits por subtrama, M_{bit}
1	N/A	N/A
1a	BPSK	1
1b	QPSK	2
2	QPSK	20
2a	QPSK+BPSK	21
2b	QPSK+QPSK	22
3	QPSK	48

Tabla 1

La TDD LTE heredada puede soportar asignaciones UL-DL asimétricas mediante la provisión de siete configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente diferentes configuradas de manera semiestática. La Tabla 2 ilustra siete configuraciones UL-DL usadas en LTE, donde "D" representa una subtrama de enlace descendente, "S" representa una subtrama especial, y "U" representa una subtrama de enlace ascendente. En un ejemplo, la subtrama especial puede funcionar o tratarse como una subtrama de enlace descendente. Información similar a la Tabla 2 puede mostrarse en LTE 3GPP TS 36.211 Tabla 4.2-2.

Configuración enlace ascendente-enlace descendente	Número de subtrama									
0										
1										
2										
3										
4										
5										
6										

Tabla 2

- Según se ilustra por la Tabla 2, la configuración UL-DL 0 puede incluir 6 subtramas de enlace ascendente en las subtramas 2, 3, 4, 7, 8 y 9, y 4 subtramas de enlace descendente y especiales en las subtramas 0, 1, 5 y 6; y la configuración UL-DL 5 puede incluir una subtrama de enlace ascendente en la subtrama 2, y 9 subtramas de enlace descendente y especiales en las subtramas 0, 1 y 3-9. Cada subtrama de enlace ascendente n puede asociarse a una subtrama de enlace descendente según la configuración de enlace ascendente-enlace descendente, donde cada subtrama de enlace ascendente n puede tener un índice de conjunto de asociaciones de enlace descendente $K \in \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$ donde M se define como el número de elementos en el conjunto K , como se ilustra por la Tabla 3. Información similar a la Tabla 3 puede mostrarse en LTE 3GPP TS 36.213 Tabla 10.1.3.1-1.

Configuración UL-DL	Subtrama n						
			2	3			7
0			6	-			6
1			7, 6	4			7, 6
2			8, 7, 4, 6	-			8, 7, 4, 6
3			7, 6, 11	6, 5	, 4		-
4			12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7			-
5			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-			-
6			7	7			7

Tabla 3

La Tabla 3 muestra ejemplos de agrupamiento de subtramas de enlace descendente en una subtrama de enlace ascendente que maneja la realimentación ACK/NACK para cierta(s) subtrama(s) de enlace descendente. Por ejemplo, en la configuración de enlace ascendente-enlace descendente 4, la subtrama de enlace ascendente 2 (subtrama n) maneja la realimentación ACK/NACK para subtramas de enlace descendente y especiales que son {12, 8, 7, 11} subtramas (subtramas k_m) antes que la subtrama de enlace ascendente 2 (a saber, subtramas de enlace descendente y especiales {0, 4, 5, 1} (o subtramas de enlace descendente y especiales $n-k_m$)) y M es igual a 4. La subtrama de enlace ascendente 3 (subtrama n) maneja la realimentación ACK/NACK para subtramas de enlace descendente que son {6, 5, 4, 7} subtramas (subtramas k_m) antes que la subtrama de enlace ascendente 3 (a saber, subtramas de enlace descendente {7, 8, 9, 6} (o subtramas de enlace descendente $n-k_m$)) y M es igual a 4. Para la configuración de enlace ascendente-enlace descendente 5, subtrama de enlace ascendente 2, M es igual a 9. Para la configuración de enlace ascendente-enlace descendente 0, subtrama de enlace ascendente 2, M es igual a uno, y subtrama de enlace ascendente 3, M es igual a cero. Dependiendo de la configuración de enlace ascendente-enlace descendente, una subtrama de enlace ascendente puede ser responsable de la realimentación ACK/NACK para una o múltiples subtramas de enlace descendente. En ciertas situaciones, incluso la distribución entre la responsabilidad de subtrama de enlace ascendente puede desearse para reducir situaciones donde una subtrama de enlace ascendente es responsable de la realimentación ACK/NACK para una gran cantidad de subtramas de enlace descendente y especiales.

Como un requisito subyacente en algunos ejemplos, las celdas de la red pueden cambiar las configuraciones UL-DL (TDD) de manera sincrónica con el fin de evitar la interferencia. Sin embargo, dicho requisito puede limitar las capacidades de gestión de tráfico en diferentes celdas de la red. El conjunto de TDD LTE heredado de configuraciones puede proveer asignaciones de subtramas DL en el rango de entre 40% y 90%, como se muestra en la Tabla 2. La asignación de subtramas UL y DL dentro de una trama radioeléctrica puede reconfigurarse a través de señalización de radiodifusión de información del sistema (p.ej., bloque de información del sistema [SIB, por sus siglas en inglés]). Por lo tanto, puede esperarse que la asignación UL-DL, una vez configurada, varíe de manera semiestática.

Una propiedad de TDD es que un número de subtramas UL y DL pueden ser diferentes, como se muestra en la Tabla 2, y, con frecuencia, el número de subtramas DL puede ser mayor que el número de subtramas UL para una trama radioeléctrica. En configuraciones donde se usan más subtramas DL que subtramas UL, múltiples subtramas DL pueden asociarse a una sola subtrama UL para la transmisión de señales de control correspondientes. Una relación de temporización HARQ-ACK específica a la configuración puede definirse (p.ej., estándar LTE 3GPP Versión 11 (p.ej., V11.1.0 (2012-12)) TS 36.213 Tabla 10.1.3.1-1 o Tabla 3). Si un EU se planifica en múltiples subtramas DL, que pueden asociarse a una subtrama UL, el EU puede transmitir múltiples bits ACK/NAK (ACK/NACK) en dicha subtrama UL. Un número de subtramas DL con realimentación HARQ-ACK en una sola subtrama UL puede comprender una ventana de agrupamiento.

Como se muestra en la Figura 6, las subtramas 0 y 1 pueden comprender una ventana de agrupamiento en una PCell según una relación de temporización HARQ-ACK predefinida para la configuración UL-DL 1, mientras que, por consiguiente, la subtrama 9 de la trama radioeléctrica previa, subtramas 0, 1 y 3 comprenden la ventana de agrupamiento HARQ-ACK en una SCell según la temporización HARQ-ACK definida para la configuración 2 para la subtrama de enlace ascendente 7. En un ejemplo, la ventana de agrupamiento HARQ-ACK puede no usarse para la configuración 5, con 9 subtramas DL.

Una ventaja de un sistema de Duplexación por División de Tiempo (TDD) puede ser una utilización flexible de recursos a través de diferentes configuraciones TDD para combinar mejor las características del tráfico de enlace ascendente y enlace descendente de la celda. Mediante la configuración de diferentes configuraciones TDD, la relación entre recursos de enlace ascendente (UL) y enlace descendente (DL) disponibles puede encontrarse en el rango de 3UL:2DL (6UL:4DL) a 1UL:9DL. En TDD LTE heredada (p.ej., especificación LTE Versión 10 (Ver-10)), solo la agregación de Portadoras de Componentes (CC) TDD de una misma configuración UL-DL puede definirse y soportarse. Mientras que la misma configuración UL-DL puede simplificar un diseño y funcionamiento de CC, la misma configuración UL-DL puede también imponer algunas limitaciones.

En un ejemplo, la agregación de portadoras (CA) entre bandas para un sistema TDD con diferentes configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente en diferentes bandas puede soportarse. Por ejemplo, más de una portadora TDD puede desplegarse por un solo operador TDD y las portadoras pueden agregarse en una sola estación base (p.ej., nodo). Además, una separación entre dos frecuencias de portadora puede ser suficientemente grande para evitar la interferencia UL-DL de un mismo dispositivo. Algunos de los beneficios de la CA entre bandas con diferentes configuraciones TDD en diferentes bandas pueden incluir (1) coexistencia de sistemas heredados, (2) soporte de redes heterogéneas (HetNet, por sus siglas en inglés), (3) agregación de portadoras dependientes del tráfico, (4) configuración flexible (p.ej., más subtramas UL en bandas inferiores para una mejor cobertura, y más subtramas DL en bandas superiores), y (5) velocidad de cresta más alta.

El soporte de la Agregación de Portadoras (CA) TDD entre bandas con diferentes configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente puede usarse para agregar portadoras de componentes (CC) con diferentes configuraciones DL/UL. Con el fin de proveer beneficios de mejora de velocidad de datos de cresta alta a EU semidúplex o dúplex completo, la realimentación ACK/NACK HARQ (solicitud de repetición automática híbrida) para datos de enlace descendente (DL) puede usar un PUCCH solo transmitido en la celda primera (PCell), usar temporización HARQ-ACK heredada para el PDSCH PCell siguiendo una configuración UL-DL de SIB PCell tipo 1 (SIB1), y usar una temporización HARQ-ACK para el PDSCH de una celda secundaria (SCell) siguiendo una configuración UL-DL de referencia específica (p.ej., configuración UL-DL PCell y SCell) como se muestra en la Tabla 4 ilustrada en la Figura 5. Por ejemplo, la temporización HARQ-ACK del PDSCH en la PCell puede seguir la configuración UL/DL heredada de PCell SIB1. Para el PDSCH transmitido en la SCell, la temporización HARQ puede seguir la configuración UL/DL heredada de referencia como se muestra en la Tabla 4.

La CA TDD entre bandas con diferentes configuraciones UL-DL en diferentes bandas puede soportarse. Por ejemplo, una temporización de referencia HARQ PDSCH SCell puede determinarse a partir de una configuración UL-DL PCell y una configuración UL-DL SCell, como se muestra en la Tabla 4 ilustrada en la Figura 5. La Tabla 4 (a saber, Figura 5) ilustra el número de configuración UL-DL de referencia de temporización HARQ-ACK PDSCH para SCell. Una temporización HARQ-ACK de PDSCH PCell, la temporización de planificación de PUSCH PCell, la temporización HARQ de PUSCH PCell pueden usar la configuración PCell SIB1. Un EU puede configurarse con PUCCH formato 3 o PUCCH formato 1b con selección de canal (CS) para la transmisión HARQ-ACK y planificación de autoportadora para la agregación de portadoras (CA) entre bandas TDD con diferentes configuraciones UL-DL en diferentes bandas.

Un número diferente de subtramas de enlace descendente puede agruparse dentro de una ventana de agrupamiento individual de cada celda de servicio (p.ej., PCell o SCell), como se muestra en la Figura 6. Según la tabla de temporización HARQ-ACK (a saber, Tabla 4) para el PDSCH SCell, el tamaño de la ventana de agrupamiento HARQ-ACK puede ser diferente entre PCell y SCell. La Figura 6 ilustra un ejemplo donde la PCell se configura con configuración UL/DL TDD 1 y SCell se configura con configuración UL/DL TDD 2. Dado que la SCell puede seguir una temporización HARQ DL diferente de la PCell, no solo la ventana de agrupamiento de la SCell puede ser diferente de la PCell, sino que también el número de los bits HARQ-ACK (correspondientes al número de las subtramas DL) en la ventana de agrupación SCell puede ser diferente de la ventana de agrupamiento PCell. Como resultado, las reglas de mapeo y agrupamiento de bits HARQ-ACK heredadas pueden ya no ser aplicables para una configuración UL-DL SCell con una configuración UL-DL diferente de la PCell o las reglas de mapeo y agrupamiento de bits HARQ-ACK heredadas pueden ya no soportar un caso con la configuración UL-DL SCell diferente de la configuración UL-DL PCell.

La Figura 6 ilustra tamaños de ventana de agrupamiento HARQ-ACK variados de la PCell y la SCell en caso de CA TDD entre bandas. Una implicancia de configuraciones UL-DL diferentes puede ser que diferentes cantidades de subtramas de enlace descendente pueden agruparse dentro de la ventana de agrupamiento en cada celda. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 6, una PCell puede usar la configuración TDD 1 y una SCell puede usar una configuración TDD 2. Según se ilustra, el tamaño de las ventanas de agrupamiento asociadas a la subtrama UL 7 puede ser diferente para las dos celdas de servicio (p.ej., PCell y SCell). Para la PCell, el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ-ACK es 2 comprendiendo la subtrama {0,1}, mientras que para SCell, el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ-ACK es 4 comprendiendo la subtrama {9,0,1,3}, como se muestra en la Figura 6. La Figura 6 ilustra diferentes ventanas de agrupamiento HARQ-ACK en un escenario de CA entre bandas TDD.

Un EU puede configurarse con PUCCH formato 3 o PUCCH formato 1b con selección de canal (CS) para la transmisión HARQ-ACK y planificación de autoportadora para la agregación de portadoras (CA) entre bandas TDD con diferentes configuraciones UL-DL en diferentes bandas. Varios cambios pueden llevarse a cabo en una

configuración de transmisión HARQ-ACK heredada. Por ejemplo, ninguna de las configuraciones de referencia de temporización PDSCH de las celdas de servicio agregadas puede ser la configuración UL-DL #5. El conjunto de subtramas DL (denotadas como K_c) en la celda de servicio c asociada a la subtrama UL n puede incluir las subtramas DL $n-k$ donde $k \in K$ y K se determinan según la configuración UL-DL TDD que la temporización HARQ PDSCH en la celda de servicio c sigue. Para la transmisión HARQ-ACK en PUCCH (al menos para un caso en el que M_p y M_s son positivos), el EU puede usar la tabla de mapeo heredada (p.ej., las Tablas 7-14 ilustradas en las Figuras 15-22) con $M = \max\{M_p, M_s\}$, donde M_p es el número de elementos en el conjunto K_c para la celda primaria y M_s es el número de elementos en el conjunto K_c para la celda secundaria, o el EU puede establecer una transmisión discontinua (DTX) para $\{HARQ-ACK(\min\{M_p, M_s\}), \dots, HARQ-ACK(M-1)\}$ para la celda de servicio con el valor M_c más pequeño. El establecimiento de la DTX para $\{HARQ-ACK(\min\{M_p, M_s\}), \dots, HARQ-ACK(M-1)\}$ para la celda de servicio con el valor M_c más pequeño se muestra en la Tabla 18 ilustrada en la Figura 26 y se muestra y describe en la Solicitud Provisional de Patente de los Estados Unidos No. de Serie 61/653,369, presentada el 30 de mayo de 2012; Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. 13/853,390 de Hong He, y otros, titulada "HYBRID AUTOMATIC REPEAT REQUEST (HARQ) MAPPING FOR CARRIER AGGREGATION (CA)", presentada el 29 de marzo de 2013, con número de expediente de abogado P49419; Solicitud Provisional de Patente de los Estados Unidos No. de Serie 61/667,325, presentada el 2 de julio de 2012; y Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. 13/853,404 de Hong He, y otros, titulada "HYBRID AUTOMATIC REPEAT REQUEST (HARQ) MAPPING FOR CARRIER AGGREGATION (CA)", presentada el 29 de marzo de 2013.

En otro ejemplo, el UE puede manejar estados superpuestos, donde un estado superpuesto incluye una respuesta de reconocimiento (ACK), ACK Negativo (NACK), o transmisión discontinua (DTX) (a saber, respuesta ACK/NACK/DTX) que puede mapear hacia un estado HARQ-ACK compartido por otra respuesta ACK/NACK/DTX. Por ejemplo, una respuesta ACK/NACK/DTX (en un estado de superposición) puede no tener un estado HARQ-ACK único que pueda decodificarse por un nodo (p.ej., eNB) a una respuesta ACK/NACK/DTX conocida. Por ejemplo, un estado HARQ-ACK superpuesto puede definir múltiples respuestas ACK/NACK/DTX (p.ej., al menos dos respuestas ACK/NACK/DTX). Los estados HARQ-ACK pueden especificarse, definirse, volver a mapearse, o generarse para evitar estados superpuestos.

Por ejemplo, un problema de estados superpuestos puede describirse para $M_p(=2) < M_s(=4)$ después de rellenar el estado adicional con 'DTX', donde M_p representa un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ para la PCell y M_s representa un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ para la SCell. El EU genera un mismo estado mapeado "N, N" para la realimentación HARQ excepto por un resultado de decodificación real "ACK, ACK" dentro de la ventana de agrupamiento de la PCell M_p dado que ambos de los estados HARQ-ACK "ACK, NACK, DTX, DTX" y "NACK, cualquiera, DTX, DTX" pueden mapearse al mismo estado según una tabla de mapeo heredada "M=4" (p.ej., las Tablas 9 o 12 ilustradas en las Figuras 17 o 20). Por ejemplo, el relleno de estados HARQ-ACK adicionales con 'DTX' puede resultar en que el estado HARQ-ACK sea desconocido en el lado de eNB y puede, en consecuencia, provocar una degradación del caudal de enlace descendente (DL).

Una solución para aliviar un estado HARQ-ACK que se desconoce en el nodo puede usarse para permitir la funcionalidad de agregación de portadoras (CA) cuando PUCCH formato 1b con CS se configura para un escenario CA. Por ejemplo, el EU puede determinar el tamaño de una ventana de agrupamiento para M en la agregación de portadoras por $\max\{M_p, M_s\}$. Para una celda de servicio (p.ej., PCell o SCell) con un tamaño de ventana de agrupamiento más pequeño, un estado predeterminado (p.ej., DTX) puede rellenarse por " $\max\{M_p, M_s\} - \min\{M_p, M_s\}$ " a excepción de algunos estados conocidos. Por ejemplo, en caso de $\min\{M_p, M_s\}=2$ y $\max\{M_p, M_s\}=4$, el estado de "ACK, NACK" para la celda de servicio con $\min\{M_p, M_s\}=2$ puede mapearse a "ACK, DTX, DTX, DTX" para la tabla de mapeo heredada (p.ej., las Tablas 9, 12 o 14 ilustradas en las Figuras 17, 20 o 22). En caso de $\min\{M_p, M_s\}=2$ y $\max\{M_p, M_s\}=4$, el estado de "NACK, ACK" para la celda de servicio con $\min\{M_p, M_s\}=2$ puede mapearse a "ACK, ACK, ACK, NACK/DTX" para la tabla de mapeo heredada (p.ej., las Tablas 9, 12 o 14 ilustradas en las Figuras 17, 20 o 22). En caso de $\min\{M_p, M_s\}=2$ y $\max\{M_p, M_s\}=3$, el estado de "NACK, ACK" para la celda de servicio con $\min\{M_p, M_s\}=2$ puede mapearse a "ACK, ACK, ACK" para la tabla de mapeo heredada (p.ej., las Tablas 8, 11 o 13 ilustradas en las Figuras 16, 19 o 21). En caso de $\min\{M_p, M_s\}=3$ y $\max\{M_p, M_s\}=4$, el estado de "ACK, NACK, cualquiera" para la celda de servicio con $\min\{M_p, M_s\}=3$ puede mapearse a "ACK, DTX, DTX, DTX" para la tabla de mapeo heredada (p.ej., las Tablas 9, 12 o 14 ilustradas en las Figuras 17, 20 o 22).

La solución descrita puede abordar el problema de estados superpuestos HARQ-ACK, pero puede no proveer una solución completa dado que otras cuestiones relevantes (p.ej., planificación de semipersistencia (SPS)) en el mapeo de recursos de canal PUCCH correspondientes para soportar un esquema de realimentación HARQ-ACK para CA mediante el uso de relleno DTX pueden proveer ambigüedad o ineficacia. Teniendo en cuenta que diferentes esquemas de asignación de recursos (RA) PUCCH pueden aplicarse, de manera independiente, para el caso de $M = 2$ (p.ej., RA basada en el índice de subtramas DL) y casos de $M = 3$ o 4 (p.ej., RA basada en el índice de asignación de enlace descendente (basada en DAI, por sus siglas en inglés)), una solución completa puede usarse para abordar tramas SPS y tramas no SPS.

Una RA predefinida para un caso $\max\{M_p, M_s\}$, es decir, un esquema RA basado en DAI, puede tener un esquema RA común para ambas CC para reducir una especificación o complejidad de implementación. Sin embargo, un escenario donde una de las subtramas DL en la ventana de agrupamiento más pequeña M_p se configura con planificación de semipersistencia (SPS) (p.ej., Voz sobre Protocolo de Internet (VoIP, por sus siglas en inglés))

puede no abordarse por la solución descrita. Un proceso de sustitución para SPS puede usarse para sustituir una SPS. Por ejemplo, después de habilitar la SPS, el EU puede continuar monitoreando el PDCCH para comandos de planificación dinámica de enlace ascendente y enlace descendente (normalmente no enviados para SPS).

En un caso donde se detecta una planificación dinámica, el EU puede sustituir la planificación de semipersistencia (SPS) en la subtrama particular en donde la planificación dinámica se ha detectado, lo cual puede ser útil cuando los recursos asignados SPS aumentan, de forma ocasional (p.ej., para VoIP en paralelo a la navegación en la web). Además, para la multiplexación HARQ-ACK TDD con PUCCH formato 1b con CS y dos celdas de servicio configuradas con $M=3$ o 4 , cuando SPS existe en la ventana de agrupamiento, HARQ(0) o HARQ-ACK(0) en una tabla heredada (p.ej., las Tablas 7-14 ilustradas en las Figuras 15-22) puede representar el ACK/NAK SPS, y HARQ(i) o HARQ-ACK(i) puede representar HARQ-ACK para el PDSCH con DAI con concesión $DL = i$; de otra manera, HARQ(i) puede representar el HARQ-ACK para el PDSCH con DAI con concesión $DL = i+1$.

Para PUCCH formato 1b con CS, una discordancia del estado de recepción de datos DL puede ocurrir entre el EU y el nodo (p.ej., eNB) cuando una detección errónea de la información de control de enlace descendente (DCI) dinámica que sustituye la configuración SPS ocurre en el lado de EU. La detección errónea de la sustitución de SPS puede incurrir en una retransmisión innecesaria o paquetes perdidos y en la degradación del rendimiento del caudal DL, lo cual puede ser más pronunciado con la CA que usa diferentes configuraciones UL-DL. La Figura 7 y la Tabla 5 (a saber, Figura 8) ilustran un efecto de detección errónea de la sustitución de SPS $Mp=2$ (p.ej., configuración 1) en la PCell y $Ms=4$ (p.ej., configuración 2) en la SCell. La Figura 7 ilustra un potencial problema mediante la reutilización de una solución de asignaciones de recursos (RA) $M = \max(M_P, M_S)$ cuando ocurre la planificación semipersistente (SPS). Como se muestra en la Figura 7, cuatro subtramas DL se transmiten en PCell y SCell. Para la PCell, la DCI dinámica puede transmitirse por el eNB para sustituir la configuración SPS en la subtrama SPS, lo cual puede detectarse erróneamente por el EU y puede suponerse que el estado HARQ-ACK real es (NACK, ACK, DTX, DTX). En aras de la ilustración, el estado 'NACK' puede denotar la respuesta HARQ-ACK para la subtrama SPS y 'ACK' puede denotar la respuesta HARQ-ACK para una primera subtrama DL en la ventana de agrupamiento en PCell.

Dado que el EU puede no conocer que la DCI dinámica que sustituye la SPS se envía en la PCell debido a la detección errónea, el EU puede realimentar HARQ-ACK suponiendo la existencia de la subtrama SPS dentro de la ventana de agrupamiento. Además, puede suponerse que el estado de recepción PDSCH en el EU es (DTX, NACK, DTX, DTX) para SCell. Entonces (h1, j) puede usarse por el EU para la realimentación HARQ-ACK según la tabla de mapeo heredada $M = \max(M_P, M_S)$ (p.ej., la Tabla 14 ilustrada en la Figura 22), donde h1 representa el recurso

PUCCH $n_{PUCCH,1}^{(1)}$ y 'j' representa el estado HARQ-ACK. Según la hipótesis de que el eNB detecta el estado HARQ-ACK 'j' en el canal PUCCH correspondiente de forma correcta, sin embargo, el canal PUCCH correspondiente puede

interpretarse de forma incorrecta como 'h0' (a saber, el recurso PUCCH $n_{PUCCH,0}^{(1)}$) en el lado de eNB, antes que 'h1' (en realidad determinado por el EU) debido a una suposición por el eNB de que el EU ha detectado la DCI de sustitución dinámica en la subtrama SPS. Entonces, siguiendo una tabla de mapeo heredada, el estado de recepción PDSCH interpretado por eNB puede ser (NACK, ACK, DTX, DTX) en la PCell y (ACK,ACK,NACK/DTX, cualquiera) en la SCell según se resume en la Tabla 5 (a saber, Figura 8). Como se muestra en la Tabla 5, para algunos casos (p.ej., el ejemplo en la Figura 7), el estado de recepción de todas las subtramas DL (p.ej., 100%) puede interpretarse de manera incorrecta en el eNB, lo cual puede incurrir en una degradación de rendimiento de DL significativa y en una tasa de pérdidas de paquetes inaceptable debido a un episodio de interpretación de (NACK->ACK).

Por consiguiente, la reutilización directa del método RA para $M = \max(M_P, M_S)$ en un diseño heredado para una solución de estados superpuestos puede no ser viable y puede ser inaceptable debido a una degradación de caudal de DL significativa y a un potencial número grande de pérdida de paquetes que puede ocurrir cuando SPS se configura en la ventana de agrupamiento más pequeña en PCell.

Una solución puede usarse para abordar un problema de asignación de recursos teniendo en cuenta un tipo de subtramas DL en una ventana de agrupamiento más pequeña cuando la ventana de agrupamiento más pequeña ocurre en la PCell. Un mapeo de estados HARQ-ACK condicional y la solución de asignación de recursos PUCCH pueden proveer un método de realimentación HARQ-ACK que incluye la generación de estados HARQ-ACK y la asignación de recursos PUCCH correspondiente asociada a los estados HARQ-ACK, que puede soportar un formato PUCCH 1b con esquema de selección de canal.

Por ejemplo, diferentes esquemas de mapeo de estados HARQ-ACK y asignación de recursos (RA) PUCCH pueden usarse para un escenario de CA entre bandas dependiendo de una de dos condiciones (p.ej., condición 1 (o una primera condición) y condición 2 (o una segunda condición)).

En una primera condición (a saber, la condición 1), una transmisión PDSCH sin un PDCCH correspondiente puede detectarse dentro de una ventana de agrupamiento (p.ej., planificación de semipersistencia (SPS)). La condición 1 puede no incluir un caso en el que PDSCH SPS se sustituye de forma dinámica por PDCCH (a saber, sustitución de SPS). Algunos escenarios potenciales para la primera condición se ilustran en las Figuras 9A-C. Las combinaciones

de ventanas de agrupamiento a modo de ejemplo en las Figuras 9A-C son ilustrativas, y no exhaustivas. El rango aplicable de la Condición 1 no se encuentra limitado a los ejemplos en las Figuras 9A-C. La Figura 9A ilustra ventanas de agrupamiento HARQ-ACK para el tamaño de ventana de agrupamiento PCell $M_P = 2$ y el tamaño de ventana de agrupamiento SCell $M_S = 4$ para la CA TDD entre bandas. La Figura 9B ilustra ventanas de agrupamiento HARQ-ACK para el tamaño de ventana de agrupamiento PCell $M_P = 2$ y el tamaño de ventana de agrupamiento SCell $M_S = 3$. La Figura 9C ilustra ventanas de agrupamiento HARQ-ACK para el tamaño de ventana de agrupamiento PCell $M_P = 4$ y el tamaño de ventana de agrupamiento SCell $M_S = 2$.

En un ejemplo, para una generación de estados HARQ-ACK para la PCell (a saber, la condición 1), HARQ-ACK(0) puede ser la respuesta ACK/NACK/DTX para la transmisión PDSCH sin un PDCCH correspondiente. Dado que $0 \leq j \leq M - 1$, donde $M = \max(M_P, M_S)$, si una transmisión PDSCH con un PDCCH correspondiente y valor DAI en el PDCCH igual a 'j' o un PDCCH que indica la liberación de SPS de enlace descendente y con valor DAI en el PDCCH igual a 'j' se recibe, HARQ-ACK(j) puede ser la respuesta ACK/NACK/DTX correspondiente; de otra manera, HARQ-ACK(j) puede establecerse en DTX.

Para la generación de estados HARQ-ACK para la SCell (a saber, la condición 1), dado que $0 \leq j \leq M - 1$, donde $M = \max(M_P, M_S)$, si una transmisión PDSCH con un PDCCH correspondiente y valor DAI en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe, HARQ-ACK(j) puede ser la respuesta ACK/NACK/DTX correspondiente; de otra manera, HARQ-ACK(j) puede establecerse en DTX.

Para un esquema RA PUCCH para la PCell (a saber, la condición 1), el valor de $n_{PUCCH,0}^{(1)}$ puede determinarse según una configuración de capa superior (p.ej., señalización de Control de Recursos Radioeléctricos (RRC, por sus siglas en inglés)) y la Tabla 6 (a saber, Figura 10). Para una transmisión PDSCH en la celda primaria indicada por una detección de un PDCH correspondiente o de un PDCCH que indica la liberación de SPS de enlace descendente en una subtrama de ventana de agrupamiento con el valor DAI en el PDCCH igual a '1', el recurso PUCCH puede derivarse por la Expresión 1:

$$n_{PUCCH,j}^{(1)} = (M - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE,m} + N_{PUCCH}^{(1)} \quad \text{[Expresión 1],}$$

donde c se selecciona de {0, 1, 2, 3} de modo que:

$$N_c = \max \left\{ 0, \left\lfloor \left[N_{RB}^{DL} \cdot (N_{sc}^{RB} \cdot c - 4) \right] / 36 \right\rfloor \right\},$$

donde $n_{CCE,m}$ es el número del primer CCE usado para la transmisión del PDCCH correspondiente en la subtrama de ventana de agrupamiento y $N_{PUCCH}^{(1)}$ se configura por capas superiores (p.ej., señalización RRC).

Para un esquema RA PUCCH para la SCell (a saber, la condición 1), para una transmisión PDSCH en la SCell indicada por la detección de un PDCCH correspondiente en la PCell en una subtrama dentro de la ventana de agrupamiento, 2 recursos para la SCell pueden derivarse de PDCCH que tengan DAI=1, 2 para la SCell según se define por la Expresión 1. Para una transmisión PDSCH (a saber, la condición 1) indicada por la detección de un PDCCH correspondiente dentro de la subtrama en la SCell, dos recursos PUCCH para SCell pueden indicarse por ARI (p.ej., reinterpretación del campo TCP en el formato DCI del PDCCH correspondiente) como se muestra en la Tabla 6 (a saber, la Figura 10).

Una segunda condición (a saber, la condición 2) incluye una transmisión PDSCH con un PDCCH correspondiente, un PDCCH que indica la liberación de SPS de enlace descendente, o un caso en el que PDSCH SPS se sustituye de forma dinámica por PDCCH (a saber, sustitución de SPS). La segunda condición (o de otra manera) puede incluir condiciones no cubiertas por la primera condición.

En un segundo ejemplo de condición (a saber, la condición 2), para una generación de estados HARQ-ACK para la PCell y la SCell, dado que $0 \leq j \leq M - 1$, donde $M = \max(M_P, M_S)$, si una transmisión PDSCH con un PDCCH correspondiente y valor DAI en el PDCCH igual a 'j+1' o un PDCCH que indica la liberación de SPS de enlace descendente y con valor DAI en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe, HARQ-ACK(j) puede ser la respuesta ACK/NACK/DTX correspondiente; de otra manera, HARQ-ACK(j) puede establecerse en DTX a excepción de varios estados especificados. Por ejemplo, en caso de $\min(M_P, M_S)=2$ y $\max(M_P, M_S)=4$, el estado de "ACK,NACK" para la celda de servicio con $\min(M_P, M_S)=2$ puede mapearse a "ACK,DTX,DTX,DTX" para {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ(3)}. En caso de $\min(M_P, M_S)=2$ y $\max(M_P, M_S)=4$, el estado de "NACK,ACK" para la celda de servicio con $\min(M_P, M_S)=2$ puede mapearse a "ACK,ACK,ACK,NACK/DTX" para {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ(3)}. En caso de $\min(M_P, M_S)=2$ y $\max(M_P, M_S)=3$, el estado de "NACK,ACK" para la celda de servicio con $\min(M_P, M_S)=2$ puede mapearse a "ACK,ACK,ACK" para {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)}. En caso de $\min(M_P, M_S)=3$ y $\max(M_P, M_S)=4$, el estado de "ACK,NACK, cualquiera" para la celda de servicio con $\min(M_P, M_S)=3$ puede mapearse a "ACK,DTX,DTX,DTX" para {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ(3)}.

En otro segundo ejemplo de condición (a saber, la condición 2), para una generación de estados HARQ-ACK para la PCell y SCell, los varios estados especificados pueden definirse de manera alternativa. Por ejemplo, en caso de $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$, el estado de "ACK,NACK" para la celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ puede mapearse a "ACK,ACK,ACK,NACK/DTX" para {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ(3)}. En caso de $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$, el estado de "NACK,ACK" para la celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ puede mapearse a "ACK,DTX,DTX,DTX" para {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ(3)}. En caso de $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=3$, el estado de "NACK,ACK" para la celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ puede mapearse a "ACK,ACK,ACK" para {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)}. En caso de $\min(M_p, M_s)=3$ y $\max(M_p, M_s)=4$, el estado de "ACK,NACK, cualquiera" para la celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=3$ puede mapearse a "ACK,DTX,DTX,DTX" para {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ(3)}.

Para un esquema RA PUCCH para la PCell (a saber, la condición 2), para una transmisión PDSCH en la celda primaria indicada por la detección de un PDCCH correspondiente o de un PDCCH que indica la liberación de SPS de enlace descendente en una subtrama de ventana de agrupamiento con el valor DAI en el PDCCH igual a '1' o '2', el recurso PUCCH puede derivarse por la Expresión 2:

$$n_{PUCCH,i}^{(1)} = (M - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE,m} + N_{PUCCH}^{(1)} \quad \text{[Expresión 2],}$$

donde c se selecciona de {0, 1, 2, 3} de modo que $N_c \leq n_{CCE,m} < N_{c+1}$, $N_c = \max \left\{ 0, \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} \cdot (N_{sc}^{RB} \cdot c - 4)}{36} \right\rfloor \right\}$, donde $n_{CCE,m}$ es el número del primer CCE usado para la transmisión del PDCCH correspondiente en la subtrama de la ventana de agrupamiento, y

$N_{PUCCH}^{(1)}$ se configura por capas superiores, $i=0$ para el PDCCH correspondiente con el valor DAI igual a '1' e $i=1$ para el PDCCH correspondiente con el valor DAI igual a '2'.

Para un esquema RA PUCCH para la SCell (a saber, la condición 1), para una transmisión PDSCH en la SCell indicada por la detección de un PDCCH correspondiente en la PCell en una subtrama dentro de la ventana de agrupamiento, 2 recursos para la SCell pueden derivarse de PDCCH que tengan DAI=1, 2 para la SCell según se define por la Expresión 1. Para una transmisión PDSCH (a saber, la condición 2) indicada por la detección de un PDCCH correspondiente dentro de la subtrama en la SCell, dos recursos PUCCH para SCell pueden indicarse por ARI (p.ej., reinterpretación del campo TCP en el formato DCI del PDCCH correspondiente) como se define o muestra en la Tabla 6 (a saber, la Figura 10).

La Figura 23 (a saber, la Tabla 15) ilustra una transmisión de multiplexación HARQ-ACK para $M = 4$. La Figura 24 (a saber, la Tabla 16) ilustra una transmisión de multiplexación HARQ-ACK para $M = 3$. La Figura 25 (a saber, la Tabla 17) ilustra una tabla de mapeo HARQ-ACK para PUCCH formato 1b con selección de canal (CS) para la portadora de componentes primaria (PCC, por sus siglas en inglés) y portadora de componentes secundaria (SCC, por sus siglas en inglés) que incluyen valores de bits de constelación (p.ej., b0, b1, b2 y b3) (p.ej., A para ACK, N para NACK, D para la transmisión discontinua (DTX), y D/N para DTX/NACK) y recursos PUCCH ACK/NACK (A/N) (p.ej., h #) para señales de referencia (RS, por sus siglas en inglés) y datos con constantes de datos (const.) mediante el uso de 1-4 bits (p.ej., M=1, M=2, M=3 o M=4) que representan una ventana de agrupamiento HARQ-ACK.

La Tabla 15 (a saber, la Figura 23) puede resumir una tabla de mapeo HARQ-ACK heredada para más de un caso de celda de servicio configurada. Como se muestra en la Tabla 15, un estado superpuesto puede ocurrir tanto para "N, cualquiera, cualquiera, cualquiera" como para "A, D/N, cualquiera, cualquiera excepto para A, D, D, D" (última fila de la Tabla 15). Un estado de superposición puede ocurrir cuando un estado representa más de un estado. Teniendo en cuenta el estado mapeado de superposición en la Tabla 15, algunas degradaciones de rendimiento en la celda de servicio característica del tamaño de ventana de agrupamiento más pequeña pueden ocurrir debido al relleno de estado 'DTX' en la primera solución de más arriba.

Por ejemplo, el relleno de estados HARQ-ACK adicionales con 'DTX' puede resultar en que el estado HARQ-ACK sea desconocido en un lado de nodo (p.ej., eNB) y, por lo tanto, la planificación de PDSCH en PCell puede encontrarse potencialmente limitada en el eNB, lo cual resulta en la pérdida de caudal DL sustancial dado que la PCell puede ser prácticamente no utilizable. En otro ejemplo, la funcionalidad de agregación de portadoras puede verse impactarse seriamente o casi deshabilitarse implícitamente cuando el método de relleno "DTX" (p.ej., primera solución) se usa para PUCCH formato 1b con selección de canal.

Según el problema con el método de relleno "DTX" descrito, algunos mecanismos y soluciones descritas pueden usarse para aliviar el problema para permitir la funcionalidad CA cuando PUCCH formato 1b con selección de canal y más de una CC con diferentes configuraciones UL-DL se configuran para el EU, incluso con SPS y la sustitución de SPS se usa.

Otro ejemplo provee un método 500 para el mapeo de solicitud de retransmisión automática híbrida (HARQ) condicional para la agregación de portadoras (CA) en un equipo de usuario (EU), como se muestra en el diagrama

de flujo en la Figura 11. El método puede ejecutarse como instrucciones en una máquina, circuitos de ordenador, o un procesador para el EU, donde las instrucciones se incluyen en al menos un medio legible por ordenador o un medio de almacenamiento legible por máquina no transitorio. El método incluye la función de determinar cuándo una subtrama para la transmisión de canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) se configura para la planificación semipersistente (SPS) de enlace descendente, en donde la subtrama configurada para la SPS de enlace descendente genera una primera condición, como en el bloque 510. La función de generar estados HARQ-ACK para la primera condición para una ventana de agrupamiento HARQ con relleno de transmisión discontinua (DTX) para un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria para una celda secundaria (SCell) y un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria para una celda primaria (PCell) sigue, como en el bloque 520. La siguiente función del método puede ser generar estados HARQ-ACK para una segunda condición para la ventana de agrupamiento HARQ con relleno DTX que incluye una excepción de relleno DTX, en donde la segunda condición incluye condiciones no cubiertas por la primera condición, y la excepción de relleno DTX genera un conjunto de estados HARQ-ACK para definir, de manera única, cada estado HARQ-ACK relleno, como en el bloque 530.

En un ejemplo, el método puede además incluir: La selección de canal según un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ $M = \max(M_p, M_s)$ mediante el uso de una tabla de consulta de multiplexación HARQ-ACK, donde M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria; y la transmisión de los estados HARQ-ACK mediante el uso de los bits de constelación $b(0)$ y

$b(1)$ en un recurso de canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$. Los bits de constelación $b(0)$

y $b(1)$ y el recurso PUCCH $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ pueden basarse en la tabla de consulta de multiplexación HARQ-ACK. La tabla de consulta de multiplexación HARQ-ACK puede incluir: Un estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) Versión 11 Especificación Técnica (TS) 36.213 Tabla 10.1.3.2-5 (p.ej., la Tabla 13 ilustrada en la Figura 21) cuando $M=3$, o una LTE TS 36.213 Ver. 11 Tabla 10.1.3.2-6 (p.ej., la Tabla 14 ilustrada en la Figura 22) cuando $M=4$.

En otro ejemplo, la función de generar los estados HARQ-ACK para la segunda condición puede además incluir: La generación de un HARQ-ACK(j) correspondiente a una respuesta ACK, ACK negativo (NACK), o transmisión discontinua (DTX) para un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) formato 1b del estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente (DAI) en el PDCCH igual a 'j+1' o un PDCCH que indica una liberación de SPS de enlace descendente y con un valor DAI en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe; de otra manera, la generación de un HARQ-ACK(j) con un valor DTX a excepción de un caso especial que representa la excepción de relleno DTX cuando el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria difiere del tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria. Para el caso especial, la función de generar los estados HARQ-ACK para la segunda condición puede además incluir: El remapeo de un estado de "ACK,NACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$; el remapeo de un estado de "NACK,ACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,ACK,ACK,NACK/DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$; el remapeo de un estado de "NACK,ACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,ACK,ACK" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=3$; o el remapeo de un estado de "ACK,NACK, cualquiera" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=3$ a "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)} cuando $\min(M_p, M_s)=3$ y $\max(M_p, M_s)=4$.

En otra configuración, la función de generar los estados HARQ-ACK para la segunda condición puede además incluir: La generación de un HARQ-ACK(j) correspondiente a una respuesta ACK, ACK negativo (NACK), o transmisión discontinua (DTX) para un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) formato 1b del estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente (DAI) en el PDCCH igual a 'j+1' o un PDCCH que indica una liberación de SPS de enlace descendente y con un valor DAI en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe; de otra manera, la generación de un HARQ-ACK(j) con un valor DTX a excepción de un caso especial que representa la excepción de relleno DTX cuando el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria difiere del tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria. Para el caso especial, la función de generar los estados HARQ-ACK para la segunda condición puede además incluir: El remapeo de un estado de "ACK,NACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,ACK, ACK, NACK/DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$; el remapeo de un estado de "NACK,ACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$; el remapeo de un estado de "NACK,ACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,ACK,ACK" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=3$; o el

remapeo de un estado de "ACK,NACK, cualquiera" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=3$ a "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} cuando $\min(M_p, M_s)=3$ y $\max(M_p, M_s)=4$.

- 5 En otro ejemplo, la función de generar los estados HARQ-ACK para la primera condición para la PCell puede además incluir: La generación de un HARQ-ACK(0) correspondiente a una respuesta ACK, ACK negativo (NACK), o transmisión discontinua (DTX) para la transmisión PDSCH sin el PDCCH correspondiente para un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) formato 1b del estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) Versión 11; o la generación de un HARQ-ACK(j) correspondiente a la respuesta ACK, NACK, o DTX para el PUCCH formato 1b del estándar LTE Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde
- 10 $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente (DAI) en el PDCCH igual a 'j' o un PDCCH que indica una liberación de SPS de enlace descendente y con un valor DAI en el PDCCH igual a 'j' se recibe; de otra manera, la generación de un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX; y
- 15 En otro ejemplo, la función de generar los estados HARQ-ACK para la primera condición para la SCell puede además incluir: La generación de un HARQ-ACK(j) correspondiente a la respuesta ACK, NACK, o DTX para PUCCH formato 1b del estándar LTE Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente (DAI) en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe; de otra manera, la generación de un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX.
- 20 En otra configuración, el método puede además incluir: La recepción de una configuración de enlace ascendente-enlace descendente (UL-DL) para la celda primaria y una configuración UL-DL para la celda secundaria (SCell); y la determinación del tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria para una subtrama según la configuración UL-DL para la SCell y el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria para la subtrama según la configuración UL-DL para la PCell. La configuración UL-DL para la PCell puede incluirse en un bloque de
- 25 información de sistema 1 (SIB1) transmitido en la PCell y la configuración UL-DL para la SCell puede incluirse en un SIB1 transmitido en la SCell.

Otro ejemplo provee la funcionalidad 600 de circuitos de ordenador de un procesador en un equipo de usuario (EU) utilizable para proveer mapeo de estados de reconocimiento de solicitud de retransmisión automática híbrida (HARQ-ACK) condicional para la agregación de portadoras (CA), como se muestra en el diagrama de flujo en la

30 Figura 12. La funcionalidad puede implementarse como un método o la funcionalidad puede ejecutarse como instrucciones en una máquina, donde las instrucciones se incluyen en al menos un medio legible por ordenador o un medio de almacenamiento legible por máquina no transitorio. Los circuitos de ordenador pueden configurarse para recibir una transmisión de canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) en una subtrama, como en el bloque 610. Los circuitos de ordenador pueden además configurarse para determinar cuándo la condición 1 existe,

35 en donde la condición 1 ocurre cuando la subtrama se transmite sin un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) correspondiente para una ventana de agrupamiento HARQ, como en el bloque 620. Los circuitos de ordenador pueden también configurarse para generar estados HARQ-ACK para la condición 1 para una ventana de agrupamiento HARQ con relleno de transmisión discontinua (DTX) cuando un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria para una celda secundaria (SCell) difiere de un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria para una celda primaria (PCell), como en el bloque 630. Los circuitos de ordenador pueden además configurarse para generar estados HARQ-ACK para una condición 2 para la ventana de agrupamiento HARQ con relleno DTX que incluye una excepción de relleno DTX cuando el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria difiere del tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria, en donde la condición 2 incluye condiciones no cubiertas por la condición 1, y la excepción de relleno DTX genera un estado

40 HARQ-ACK único para cada estado HARQ-ACK relleno, como en el bloque 640.

- En un ejemplo, los circuitos de ordenador pueden además configurarse para: Llevar a cabo la selección de canal según un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ $M = \max(M_p, M_s)$ mediante el uso de una tabla de consulta de multiplexación HARQ-ACK, donde M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria; generar bits de constelación $b(0)$ y $b(1)$ y un recurso de canal físico
- 50 de control de enlace ascendente (PUCCH) $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ según la tabla de consulta de multiplexación HARQ-ACK; y transmitir los estados HARQ-ACK mediante el uso de los bits de constelación $b(0)$ y $b(1)$ en el recurso PUCCH $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$. La tabla de consulta de multiplexación HARQ-ACK puede incluir: Un estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) Versión 11 Especificación Técnica (TS) 36.213 que incluye la Tabla 10.1.3.2-5 (p.ej., la Tabla 13 ilustrada en la Figura 21) cuando $M = 3$, o una Tabla 10.1.3.2-6 (p.ej., la Tabla 14 ilustrada en la Figura 22) cuando $M=4$.
- 55

En otro ejemplo, los circuitos de ordenador configurados para generar los estados HARQ-ACK para la condición 2 pueden además configurarse para: Generar un HARQ-ACK(j) correspondiente a una respuesta ACK, ACK negativo (NACK), o transmisión discontinua (DTX) para un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) formato 1b del estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) Versión

11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente (DAI) en el PDCCH igual a 'j+1' o un PDCCH que indica una liberación de planificación semipersistente (SPS) de enlace descendente y con un valor DAI en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe; de otra manera, generar un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX con una excepción para un caso especial. Los circuitos de ordenador pueden además configurarse para el caso especial para: El remapeo de un estado de "ACK,NACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$; el remapeo de un estado de "NACK,ACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,ACK,ACK,NACK/DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$; el remapeo de un estado de "NACK,ACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,ACK,ACK" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=3$; o el remapeo de un estado de "ACK,NACK, cualquiera" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=3$ a "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} cuando $\min(M_p, M_s)=3$ y $\max(M_p, M_s)=4$.

En otra configuración, los circuitos de ordenador configurados para generar los estados HARQ-ACK para la condición 2 pueden además configurarse para: Generar un HARQ-ACK(j) correspondiente a una respuesta ACK, ACK negativo (NACK), o transmisión discontinua (DTX) para un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) formato 1b del estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente (DAI) en el PDCCH igual a 'j+1' o un PDCCH que indica una liberación de planificación semipersistente (SPS) de enlace descendente y con un valor DAI en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe; de otra manera, generar un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX con una excepción para un caso especial. Los circuitos de ordenador pueden además configurarse para el caso especial para: El remapeo de un estado de "ACK,NACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,ACK,ACK,NACK/DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$; el remapeo de un estado de "NACK,ACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$; el remapeo de un estado de "NACK,ACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,ACK,ACK" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=3$; o el remapeo de un estado de "ACK,NACK, cualquiera" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=3$ a "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} cuando $\min(M_p, M_s)=3$ y $\max(M_p, M_s)=4$.

En otro ejemplo, los circuitos de ordenador configurados para generar los estados HARQ-ACK para la condición 1 para la PCell pueden además configurarse para: La generación de un HARQ-ACK(0) correspondiente a una respuesta ACK, ACK negativo (NACK), o transmisión discontinua (DTX) para la transmisión PDSCH sin el PDCCH correspondiente para un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) formato 1b del estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) Versión 11, o la generación de un HARQ-ACK(j) correspondiente a la respuesta ACK, NACK, o DTX para PUCCH formato 1b del estándar LTE Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente (DAI) en el PDCCH igual a 'j' o un PDCCH que indica una liberación semipersistente (SPS) de enlace descendente y con un valor DAI en el PDCCH igual a 'j' se recibe; de otra manera, la generación de un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX.

En otro ejemplo, los circuitos de ordenador configurados para generar los estados HARQ-ACK para la condición 1 para la SCell pueden además configurarse para: La generación de un HARQ-ACK(j) correspondiente a la respuesta ACK, NACK, o DTX para PUCCH formato 1b del estándar LTE Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente (DAI) en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe; de otra manera, la generación de un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX.

En otra configuración, los circuitos de ordenador pueden además configurarse para: Generar una asignación de recursos (RA) de canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) para la condición 1 para la PCell, donde: Un

valor de recurso PUCCH $n_{PUCCH,0}^{(1)}$ se determina según una configuración de capa superior y un estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) Versión 11 Especificación

Técnica (TS) 36.213 Tabla 9.2-2 (p.ej., Tabla 6); o un recurso PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ para la transmisión del HARQ-ACK en una subtrama n para un PUCCH formato 1b del estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) Versión 11 para la transmisión PDSCH en la celda primaria indicada por la detección del PDCCH correspondiente o el PDCCH que indica la liberación de planificación semipersistente (SPS)

de enlace descendente en una subtrama de ventana de agrupamiento con un valor de índice de asignación de enlace descendente (DAI) en el PDCCH igual a '1', donde el recurso PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ se representa por

$n_{PUCCH,i}^{(1)} = (M - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE,m} + N_{PUCCH}^{(1)}$ para la duplexación por división de tiempo (TDD) donde el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, $n_{CCE,m}$ es un primer número de índice CCE usado para la transmisión del PDCCH correspondiente en la subtrama $n-k_m$ de la ventana de agrupamiento y m correspondiente, donde k_m es el valor más pequeño en el conjunto K de modo que el EU detecta

$$N_c = \max \left\{ 0, \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} \cdot (N_{sc}^{RB} \cdot c - 4)}{36} \right\rfloor \right\}$$

un PDCCH en la subtrama $n-k_m$, donde c es un valor de {0, 1, 2, 3} de modo

que $N_c \leq n_{CCE,m} < N_{c+1}$, N_{RB}^{DL} es una configuración de ancho de banda de enlace descendente, expresada en

unidades de N_{sc}^{RB} , N_{sc}^{RB} es un tamaño de bloque de recursos en el dominio de la frecuencia, expresado como un número de subportadoras, y $N_{PUCCH}^{(1)}$ es un índice de canal PUCCH inicial para una región PUCCH en una subtrama de enlace ascendente y se configura por capas altas para cada EU.

En otra configuración, los circuitos de ordenador pueden además configurarse para: Generar una asignación de recursos (RA) de canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) para la condición 1 para la SCell, donde: Un

recurso PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ para la transmisión del HARQ-ACK en una subtrama n para LTE PUCCH formato 1b para la transmisión PDSCH en la celda secundaria indicada por la detección del PDCCH correspondiente en la celda primaria en una subtrama de ventana de agrupamiento con un valor de índice de asignación de enlace descendente

(DAI) en el PDCCH igual a '1' o '2', donde el recurso PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ se representa por

$n_{PUCCH,i}^{(1)} = (M - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE,m} + N_{PUCCH}^{(1)}$ para la duplexación por división de tiempo (TDD), donde $i =$

2 para el PDCCH correspondiente con el valor DAI igual a '1' e $i = 3$ para el PDCCH correspondiente con el valor DAI

igual a '2'; o un recurso PUCCH $n_{PUCCH,2}^{(1)}$ y $n_{PUCCH,3}^{(1)}$ para la transmisión del HARQ-ACK en una subtrama n para LTE PUCCH formato 1b se indican en un indicador de recursos ACK/ACK negativo (NACK) (ARI) para la transmisión PDSCH indicada por la detección del PDCCH correspondiente dentro de una subtrama $n-k$ se determina según una configuración de capa superior y LTE TS 36.213 Tabla 9.2-2 (p.ej., Tabla 6), donde el ARI reinterpreta un control de potencia de transmisión (TPC, por sus siglas en inglés) presentado en un formato de información de control de enlace descendente (DCI, por sus siglas en inglés) del PDCCH correspondiente.

En otro ejemplo, los circuitos de ordenador pueden además configurarse para: Generar una asignación de recursos (RA) de canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) para la condición 2 para la PCell, donde: Un recurso

PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ para la transmisión del HARQ-ACK en una subtrama n para PUCCH formato 1b del estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) Versión 11 para la transmisión PDSCH en la celda primaria indicada por la detección del PDCCH correspondiente o el PDCCH que indica la liberación de planificación semipersistente (SPS) de enlace descendente en una subtrama de ventana de agrupamiento con un valor de índice de asignación de enlace descendente (DAI) en el PDCCH igual a '1', donde el

recurso PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ se representa por:

$$n_{PUCCH,i}^{(1)} = (M - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE,m} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

para la duplexación por división de tiempo (TDD) donde el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, $n_{CCE,m}$ es un primer número de índice CCE usado para la transmisión del PDCCH correspondiente en la subtrama $n-k_m$ de ventana de agrupamiento y m correspondiente, donde k_m es el valor más pequeño en el conjunto K de modo que el EU detecta un PDCCH en la subtrama $n-k_m$,

$N_c = \max \left\{ 0, \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} \cdot (N_{sc}^{RB} \cdot c - 4)}{36} \right\rfloor \right\}$ donde c es un valor de {0, 1, 2, 3} de modo que $N_c \leq n_{CCE,m} < N_{c+1}$,

N_{RB}^{DL} es una configuración de ancho de banda de enlace descendente, expresada en unidades de N_{sc}^{RB} , N_{sc}^{RB} es un tamaño de bloque de recursos en el dominio de la frecuencia, expresado como un número de subportadoras, y

$N_{PUCCH}^{(1)}$ es un índice de canales PUCCH inicial para una región PUCCH en una subtrama de enlace ascendente y se configura por capas superiores para cada EU.

En otro ejemplo, los circuitos de ordenador pueden además configurarse para: Generar una asignación de recursos (RA) de canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) para la condición 2 para la SCell, donde: Un recurso

5 PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ para la transmisión del HARQ-ACK en una subtrama n para el LTE PUCCH formato 1b para la transmisión PDSCH en la celda secundaria indicada por la detección del PDCCH correspondiente en la celda primaria en una subtrama de ventana de agrupamiento con un valor de índice de asignación de enlace descendente

(DAI) en el PDCCH igual a '1' o '2', donde el recurso PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ se representa por

$n_{PUCCH,i}^{(1)} = (M - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$ para la duplexación por división de tiempo (TDD), donde $i = 2$

10 para el PDCCH correspondiente con el valor DAI igual a '1' e $i = 3$ para el PDCCH correspondiente con el valor DAI

igual a '2'; o un recurso PUCCH $n_{PUCCH,2}^{(1)}$ y $n_{PUCCH,3}^{(1)}$ para la transmisión del HARQ-ACK en una subtrama n para LTE PUCCH formato 1b se indican en un indicador de recursos ACK/ACK negativo (NACK) (ARI) para la transmisión PDSCH indicada por la detección del PDCCH correspondiente dentro de una subtrama $n-k$ se determina según una configuración de capa superior y LTE TS 36.213 Tabla 9.2-2 (p.ej., Tabla 6), donde el ARI reinterpreta un control de potencia de transmisión (TPC) presentado en un formato de información de control de enlace descendente (DCI) del PDCCH correspondiente.

La Figura 13 ilustra un nodo a modo de ejemplo (p.ej., nodo 710 de servicio y nodo 750 de cooperación) y un dispositivo 720 inalámbrico a modo de ejemplo. El nodo puede incluir un dispositivo 712 y 752 de nodo. El dispositivo de nodo o el nodo pueden configurarse para comunicarse con el dispositivo inalámbrico. El dispositivo de nodo, dispositivo en el nodo, o el nodo pueden configurarse para comunicarse con otros nodos mediante un enlace 748 de retroceso (enlace óptico o cableado) como, por ejemplo, un protocolo de aplicación X2 (X2AP). El dispositivo de nodo puede incluir un procesador 714 y 754 y un transceptor 716 y 756. El transceptor puede configurarse para recibir una realimentación HARQ-ACK en un recurso PUCCH. El transceptor 716 y 756 puede además configurarse para comunicarse con el nodo de coordinación mediante un protocolo de aplicación X2 (X2AP). El procesador puede además configurarse para un procedimiento inverso y puede implementarse para la detección PUCCH y retransmisión PDSCH según se describe en la presente memoria. El nodo de servicio puede generar tanto la PCell como la SCell. El nodo (p.ej., nodo 710 de servicio y nodo 750 de cooperación) puede incluir una estación base (BS, por sus siglas en inglés), un Nodo B (NB), un Nodo B evolucionado (eNB), una unidad de banda base (BBU, por sus siglas en inglés), un cabezal de radio remoto (RRH, por sus siglas en inglés), un equipo de radio remoto (RRE, por sus siglas en inglés), una unidad de radio remota (RRU, por sus siglas en inglés) o un módulo central de procesamiento (CPM, por sus siglas en inglés).

El dispositivo (usado por un nodo) puede configurarse para detectar un agrupamiento de solicitudes de retransmisión automática híbrida (HARQ) usado en la agregación de portadoras (CA). El transceptor 716 y 756 puede configurarse para recibir bits de constelación en un recurso de canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) en una subtrama transmitida en una celda primaria (PCell) para un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) de la PCell y un PDSCH para una celda secundaria (SCell). El procesador 714 y 754 puede configurarse para: Determinar un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ basado en un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria para la subtrama según una configuración UL-DL para una celda primaria (PCell) y un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria para una subtrama según una configuración de enlace ascendente-enlace descendente (UL-DL) para una celda secundaria (SCell); determinar una respuesta de reconocimiento (ACK) de HARQ para la subtrama mediante el uso del tamaño de ventana de agrupamiento HARQ, bits de constelación, y el recurso PUCCH; determinar cuándo existe la condición 1, donde la condición 1 ocurre cuando la subtrama se transmite sin un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) correspondiente dentro de una ventana de agrupamiento HARQ; decodificar estados HARQ-ACK para la condición 1 para la ventana de agrupamiento HARQ con relleno de transmisión discontinua (DTX) cuando un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria para una celda secundaria (SCell) difiere de un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria para una celda primaria (PCell); y decodificar estados HARQ-ACK para una condición 2 para la ventana de agrupamiento HARQ con relleno DTX que incluye una excepción de relleno DTX cuando el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria difiere del tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria. La condición 2 puede incluir condiciones no cubiertas por la condición 1, y la excepción de relleno DTX puede decodificar un estado HARQ-ACK único para cada estado HARQ-ACK relleno.

En otro ejemplo, el procesador configurado para decodificar estados HARQ-ACK puede además configurarse para decodificar un canal según los bits de constelación $b(0)$ y $b(1)$, un recurso de canal físico de control de enlace

ascendente (PUCCH) $n_{PUCCH}^{(1)}$, y un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ $M = \max(M_p, M_s)$ mediante el uso de una tabla de consulta de multiplexación HARQ-ACK, donde M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria. La tabla de consulta de multiplexación

HARQ-ACK puede incluir un estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) Versión 11 Especificación Técnica 36.213 Tabla 10.1.3.2-5 del cuando $M=3$ (p.ej., la Tabla 13 ilustrada en la Figura 21), o una Tabla 10.1.3.2-6 cuando $M=4$ (p.ej., la Tabla 14 ilustrada en la Figura 22).

En otra configuración, el procesador configurado para decodificar estados HARQ-ACK para la condición 1 puede además configurarse para: Decodificar un HARQ-ACK(j) correspondiente a una respuesta ACK, ACK negativo (NACK), o transmisión discontinua (DTX) para un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) formato 1b del estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente (DAI) en el PDCCH igual a 'j+1' o un PDCCH que indica una liberación de planificación semipersistente (SPS) de enlace descendente y con un valor DAI en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe; de otra manera, decodificar un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX con una excepción para un caso especial que representa la excepción de relleno DTX. El procesador puede además configurarse para el caso especial para: Remapear un estado de "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,NACK" cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$; remapear un estado de "ACK,ACK,ACK,NACK/DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "NACK,ACK" cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$; remapear un estado de "ACK,ACK,ACK" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "NACK,ACK" cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=3$; o remapear un estado de "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=3$ a "ACK,NACK, cualquiera" cuando $\min(M_p, M_s)=3$ y $\max(M_p, M_s)=4$.

En otra configuración, el procesador configurado para decodificar estados HARQ-ACK para la condición 1 puede además configurarse para: Decodificar un HARQ-ACK(j) correspondiente a una respuesta ACK, ACK negativo (NACK), o transmisión discontinua (DTX) para un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) formato 1b del estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente (DAI) en el PDCCH igual a 'j+1' o un PDCCH que indica una liberación de planificación semipersistente (SPS) de enlace descendente y con un valor DAI en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe; de otra manera, decodificar un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX con una excepción para un caso especial que representa la excepción de relleno DTX. El procesador puede además configurarse para el caso especial para: Remapear un estado de "ACK,ACK,ACK,NACK/DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,NACK" cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$; remapear un estado de "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "NACK,ACK" cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$; remapear un estado de "ACK,ACK,ACK" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "NACK,ACK" cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=3$; o remapear un estado de "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=3$ a "ACK,NACK, cualquiera" cuando $\min(M_p, M_s)=3$ y $\max(M_p, M_s)=4$.

En otro ejemplo, el procesador configurado para decodificar estados HARQ-ACK para la condición 2 para la PCell puede además configurarse para: Decodificar un HARQ-ACK(0) correspondiente a una respuesta ACK, ACK negativo (NACK), o transmisión discontinua (DTX) para la transmisión PDSCH sin el PDCCH correspondiente para un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) formato 1b del estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) Versión 11; o decodificar un HARQ-ACK(j) correspondiente a la respuesta ACK, NACK, o DTX para PUCCH formato 1b del estándar LTE Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente (DAI) en el PDCCH igual a 'j' o un PDCCH que indica una liberación de planificación semipersistente (SPS) de enlace descendente y con un valor DAI en el PDCCH igual a 'j' se recibe; de otra manera, decodificar un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX.

En otro ejemplo, el procesador configurado para decodificar estados HARQ-ACK para la condición 2 para la SCell puede además configurarse para: Decodificar un HARQ-ACK(j) correspondiente a la respuesta ACK, NACK, o DTX para PUCCH formato 1b del estándar LTE Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente (DAI) en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe; de otra manera, decodificar un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX.

El dispositivo 720 inalámbrico (p.ej., EU) puede incluir un transceptor 724 y un procesador 722. El dispositivo inalámbrico (p.ej., dispositivo) puede configurarse para el mapeo de solicitud de retransmisión automática híbrida (HARQ) condicional para la agregación de portadoras (CA), según se describe en 500 de la Figura 11 o 600 de la Figura 12.

La Figura 14 provee una ilustración a modo de ejemplo de dispositivo inalámbrico como, por ejemplo, un equipo de usuario (EU), una estación móvil (MS, por sus siglas en inglés), un dispositivo inalámbrico móvil, un dispositivo de comunicación móvil, una tableta, auriculares, u otro tipo de dispositivo inalámbrico. El dispositivo inalámbrico puede incluir una o más antenas configuradas para comunicarse con un nodo, macronodo, nodo de baja potencia (LPN, por sus siglas en inglés), o estación de transmisión como, por ejemplo, una estación base (BS), un Nodo B evolucionado (eNB), una unidad de banda base (BBU), un cabezal radioeléctrico remoto (RRH), un equipo radioeléctrico remoto (RRE), una estación de retransmisión (RS), un equipo radioeléctrico (RE), u otro tipo de punto de acceso de red de área amplia inalámbrica (WWAN, por sus siglas en inglés). El dispositivo inalámbrico puede configurarse para comunicarse mediante el uso de al menos un estándar de comunicación inalámbrica, incluidos LTE 3GPP, WiMAX, Acceso de Paquetes a Alta Velocidad (HSPA, por sus siglas en inglés), Bluetooth y Wi-Fi. El dispositivo inalámbrico puede comunicarse mediante el uso de antenas separadas para cada estándar de comunicación inalámbrica o antenas compartidas para múltiples estándares de comunicación inalámbrica. El dispositivo inalámbrico puede comunicarse en una red de área local inalámbrica (WLAN, por sus siglas en inglés), una red de área personal inalámbrica (WPAN, por sus siglas en inglés) y/o una WWAN.

La Figura 14 también provee una ilustración de un micrófono y uno o más altavoces que pueden usarse para la entrada y salida de audio del dispositivo inalámbrico. La pantalla de visualización puede ser una pantalla de cristal líquido (LCD, por sus siglas en inglés), u otro tipo de pantalla de visualización como, por ejemplo, una pantalla de diodos orgánicos emisores de luz (OLED, por sus siglas en inglés). La pantalla de visualización puede configurarse como una pantalla táctil. La pantalla táctil puede usar tecnología de pantalla táctil capacitiva, resistiva o de otro tipo. Un procesador de aplicaciones y un procesador de gráficos pueden acoplarse a la memoria interna para proveer capacidades de procesamiento y visualización. Un puerto de memoria permanente puede también usarse para proveer opciones de entrada/salida de datos a un usuario. El puerto de memoria permanente también puede usarse para expandir las capacidades de memoria del dispositivo inalámbrico. Un teclado puede integrarse al dispositivo inalámbrico o conectarse, de forma inalámbrica, al dispositivo inalámbrico para proveer una entrada de usuario adicional. Un teclado virtual también puede proveerse mediante el uso de la pantalla táctil.

Varias técnicas, o ciertos aspectos o porciones de aquellas, pueden tomar la forma de código de programa (a saber, instrucciones) realizado en medios tangibles como, por ejemplo, discos flexibles, CD-ROM, discos duros, medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio, o cualquier otro medio de almacenamiento legible por máquina en donde, cuando el código de programa se carga a y se ejecuta por una máquina como, por ejemplo, un ordenador, la máquina se convierte en un aparato para practicar las varias técnicas. Los circuitos pueden incluir hardware, firmware, código de programa, código ejecutable, instrucciones de ordenador y/o software. Un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio puede ser un medio de almacenamiento legible por ordenador que no incluye señales. En el caso de ejecución de código de programa en ordenadores programables, el dispositivo informático puede incluir un procesador, un medio de almacenamiento legible por el procesador (incluidos elementos de almacenamiento y/o memoria no permanentes y permanentes), al menos un dispositivo de entrada y al menos un dispositivo de salida. Los elementos de almacenamiento y/o memoria no permanentes y permanentes pueden ser una RAM, EPROM, unidad flash, unidad óptica, disco duro magnético, unidad de estado sólido u otro medio para almacenar datos electrónicos. El nodo y el dispositivo inalámbrico pueden también incluir un módulo de transceptor, un módulo de contador, un módulo de procesamiento y/o un módulo de reloj o módulo de temporizador. Uno o más programas que pueden implementar o utilizar las diferentes técnicas descritas en la presente memoria pueden usar una interfaz de programación de aplicaciones (API, por sus siglas en inglés), controles reutilizables y similares. Dichos programas pueden implementarse en un lenguaje de programación orientado al objeto o procedimiento de alto nivel para comunicarse con un sistema de ordenador. Sin embargo, el(los) programa(s) puede(n) implementarse en un lenguaje de máquina o conjunto, si se desea. En cualquier caso, el lenguaje puede ser un lenguaje compilado o interpretado, y combinarse con implementaciones de hardware.

Debe comprenderse que muchas de las unidades funcionales descritas en la presente memoria descriptiva se han etiquetado como módulos, con el fin de enfatizar más concretamente su independencia de implementación. Por ejemplo, un módulo puede implementarse como un circuito de hardware que comprende circuitos VLSI adaptados o matrices de portales, semiconductores disponibles como, por ejemplo, chips de lógica, transistores, u otros componentes discretos. Un módulo también puede implementarse en dispositivos de hardware programables como, por ejemplo, matrices de portales programables en campo, lógica de matriz programable, dispositivos de lógica programables o similares.

Los módulos también pueden implementarse en software para la ejecución por varios tipos de procesadores. Un módulo identificado de código ejecutable puede, por ejemplo, comprender uno o más bloques físicos o lógicos de instrucciones de ordenador, que pueden, por ejemplo, organizarse como un objeto, procedimiento o función. Sin embargo, los ejecutables de un módulo identificado no necesitan ubicarse físicamente juntos, pero pueden comprender instrucciones dispares almacenadas en diferentes ubicaciones que, cuando se unen lógicamente, comprenden el módulo y logran el fin establecido para el módulo.

De hecho, un módulo de código ejecutable puede ser una sola instrucción, o muchas instrucciones, y puede incluso distribuirse en varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas y a lo largo de varios dispositivos de memoria. De manera similar, los datos operativos pueden identificarse e ilustrarse en la presente memoria dentro de módulos, y pueden realizarse en cualquier forma apropiada y organizarse dentro de cualquier tipo adecuado de

estructura de datos. Los datos operativos pueden recolectarse como un solo conjunto de datos, o pueden distribuirse en diferentes ubicaciones, incluidas en diferentes dispositivos de almacenamiento, y pueden existir, al menos parcialmente, meramente como señales electrónicas en un sistema o red. Los módulos pueden ser pasivos o activos, incluidos agentes utilizables para llevar a cabo funciones deseadas.

- 5 La referencia a lo largo de la presente memoria a "un ejemplo" significa que una característica o estructura particular descrita en conexión con el ejemplo se incluye en al menos una realización de la presente invención. Por consiguiente, las apariciones de la frase "en un ejemplo" en varios lugares a lo largo de la presente memoria descriptiva no se refieren todas a la misma realización necesariamente.

- 10 Según su uso en la presente memoria descriptiva, múltiples artículos, elementos estructurales, elementos constitutivos y/o materiales pueden presentarse en una lista común en aras de la conveniencia. Sin embargo, dichas listas deben interpretarse como si cada miembro de la lista se identificara individualmente como un miembro separado y único. Por consiguiente, ningún miembro individual de dicha lista debe interpretarse como un equivalente *de facto* de cualquier otro miembro de la misma lista según solamente su presentación en un grupo común sin indicaciones en contrario. Además, puede hacerse referencia a varias realizaciones y ejemplos de la presente invención en la presente memoria junto con alternativas para los varios componentes de aquellas. Se comprende que dichas realizaciones, ejemplos y alternativas no se interpretarán como equivalentes *de facto* de otros, sino que se considerarán representaciones separadas y autónomas de la presente invención.

- 20 Además, las características o estructuras descritas pueden combinarse en cualquier manera apropiada en una o más realizaciones. En la siguiente descripción, se proveen numerosos detalles específicos como, por ejemplo, disposiciones, distancias, ejemplos de redes, etc., para proveer una comprensión exhaustiva de las realizaciones de la invención. Una persona con experiencia en la técnica relevante reconocerá, sin embargo, que la invención puede practicarse sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes, disposiciones, etc. En otras instancias, las estructuras, materiales o funciones conocidas no se muestran o describen en detalles para evitar oscurecer aspectos de la invención.

- 25 Mientras los ejemplos anteriores son ilustrativos de los principios de la presente invención en una o más aplicaciones particulares, será aparente para las personas con experiencia ordinaria en la técnica que numerosas modificaciones en la forma, uso y detalles de implementación pueden llevarse a cabo sin el ejercicio de facultades inventivas, y sin apartarse de los principios y conceptos de la invención. Por consiguiente, no se pretende que la invención se encuentre limitada, excepto por las reivindicaciones establecidas más abajo.

30

REIVINDICACIONES

1. Un equipo de usuario (720) utilizable para proveer el mapeo condicional de estados HARQ-ACK para la agregación de portadoras, con circuitos de ordenador configurados para:

recibir una transmisión PDSCH en una subtrama;

- 5 determinar cuándo existe la condición 1, en donde la condición 1 ocurre cuando la subtrama se transmite sin un PDCCH correspondiente para una ventana de agrupamiento HARQ;

generar estados HARQ-ACK para la condición 1 para la ventana de agrupamiento HARQ con relleno DTX cuando un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria para una celda secundaria, SCell, difiere de un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria para una celda primaria, PCell; y

- 10 generar estados HARQ-ACK para una condición 2 para la ventana de agrupamiento HARQ con relleno DTX que incluye una excepción de relleno DTX cuando el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria difiere del tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria, en donde la condición 2 incluye condiciones no cubiertas por la condición 1, y la excepción de relleno DTX genera un estado HARQ-ACK único para cada estado HARQ-ACK relleno.

- 15 2. El equipo de usuario (720) de la reivindicación 1, en donde los circuitos de ordenador se configuran además para:

llevar a cabo la selección de canal según un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ $M = \max(M_p, M_s)$ mediante el uso de una tabla de consulta de multiplexación HARQ-ACK, donde M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, en donde la tabla de consulta de multiplexación HARQ-ACK incluye:

- 20 una Tabla 10.1.3.2-5 en un estándar LTE 3GPP TS 36.213, Versión 11, cuando $M=3$, o

una Tabla 10.1.3.2-6 en la TS 36.213 cuando $M=4$;

generar bits de constelación $b(0)$ y $b(1)$ y un recurso PUCCH $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ según la tabla de consulta de multiplexación HARQ-ACK; y

transmitir los estados HARQ-ACK mediante el uso de los bits de constelación $b(0)$ y $b(1)$ en el recurso PUCCH

- 25 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$.

3. El equipo de usuario (720) de la reivindicación 1, en donde los circuitos de ordenador se configuran para llevar a cabo lo siguiente para generar los estados HARQ-ACK para la condición 2:

- 30 generar un HARQ-ACK(j) correspondiente a una respuesta de reconocimiento, reconocimiento negativo NACK, o DTX para PUCCH formato 1b del estándar LTE 3GPP Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente en el PDCCH igual a 'j+1' o un PDCCH que indica una liberación de planificación semipersistente de enlace descendente y con un valor DAI en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe; de otra manera

- 35 generar un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX con una excepción para un caso especial, en donde los circuitos de ordenador se configuran además para el caso especial para:

remapear un estado de "ACK,NACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$,

- 40 remapear un estado de "NACK,ACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,ACK,ACK,NACK/DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$,

remapear un estado de "NACK,ACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,ACK,ACK" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=3$, o

- 45 remapear un estado de "ACK,NACK, cualquiera" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=3$ a "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} cuando $\min(M_p, M_s)=3$ y $\max(M_p, M_s)=4$.

4. El equipo de usuario (720) de la reivindicación 1, en donde los circuitos de ordenador se configuran para llevar a cabo lo siguiente para generar estados HARQ-ACK para la condición 2:

- generar un HARQ-ACK(j) correspondiente a una respuesta de reconocimiento, reconocimiento negativo, NACK, o DTX para PUCCH formato 1b del estándar LTE 3GPP, Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente en el PDCCH igual a 'j+1' o un PDCCH que indica una liberación de planificación semipersistente de enlace descendente y con un valor DAI en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe; de otra manera
- 5 generar un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX con una excepción para un caso especial, en donde los circuitos de ordenador se configuran además para el caso especial para:
- remapear un estado de "NACK,ACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,ACK,ACK,NACK/DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$,
- 10 remapear un estado de "NACK,ACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$,
- 15 remapear un estado de "NACK,ACK" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,ACK,ACK" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)} cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=3$, o
- remapear un estado de "ACK,NACK, cualquiera" para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=3$ a "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} cuando $\min(M_p, M_s)=3$ y $\max(M_p, M_s)=4$.
- 20 5. El equipo de usuario (720) de la reivindicación 1, en donde los circuitos de ordenador se configuran para llevar a cabo lo siguiente para generar estados HARQ-ACK para la condición 1:
- para la PCell:
- generar un HARQ-ACK(o) correspondiente a una respuesta de reconocimiento, reconocimiento negativo, NACK, o DTX para la transmisión PDSCH sin el PDCCH correspondiente para un PUCCH formato 1b del estándar LTE 3GPP Versión 11, o
- 25 generar un HARQ-ACK(j) correspondiente a la respuesta ACK, NACK, o DTX para PUCCH formato 1b del estándar LTE Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente en el PDCCH igual a 'j' o un PDCCH que indica una liberación de planificación semipersistente de enlace descendente y con un valor de índice de asignación de enlace descendente en el PDCCH igual a 'j' se recibe; de otra manera
- 30 generar un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX; y
- para la SCell:
- generar un HARQ-ACK(j) correspondiente a la respuesta ACK, NACK, o DTX para PUCCH formato 1b del estándar LTE Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe; de otra manera
- 35 generar un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX.
6. El equipo de usuario (720) de la reivindicación 1, en donde los circuitos de ordenador se configuran además para:
- 40 generar una asignación de recursos PUCCH para la condición 1, en donde:
- para la PCell:
- un valor de recurso PUCCH $n_{PUCCH,0}^{(1)}$ se determina según una configuración de capa superior y un estándar LTE 3GPP, TS 36.213, Versión 11, Tabla 9.2-2; o
- 45 un recurso PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ para la transmisión del HARQ-ACK en una subtrama n para PUCCH formato 1b del estándar LTE 3GPP Versión 11 para la transmisión PDSCH en la celda primaria indicada por la detección del PDCCH correspondiente o el PDCCH que indica la liberación de planificación semipersistente de enlace

descendente en una subtrama de ventana de agrupamiento con un valor de índice de asignación de enlace descendente en el PDCCH igual a '1', en donde el recurso PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ se representa por:

$n_{PUCCH,i}^{(1)} = (M - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE,m} + N_{PUCCH}^{(1)}$ para la duplexación por división de tiempo (TDD) donde el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, $n_{CCE,m}$ es un primer número de índice CCE usado para la transmisión del PDCCH correspondiente en la subtrama $n-k_m$ de la ventana de agrupamiento y m correspondiente, donde k_m es el valor más pequeño en el conjunto K de modo que el equipo de usuario (720) detecta un PDCCH en la subtrama $n-k_m$,

$N_c = \max \left\{ 0, \left\lfloor \left[N_{RB}^{DL} \cdot (N_{sc}^{RB} \cdot c - 4) \right] / 36 \right\rfloor \right\}$ donde c es un valor de $\{0, 1, 2, 3\}$ de modo que $N_c \leq n_{CCE,m}$

$< N_{c+1}$, N_{RB}^{DL} es una configuración de ancho de banda de enlace descendente, expresada en unidades de N_{sc}^{RB} , N_{sc}^{RB} es un tamaño de bloque de recursos en el dominio de la frecuencia, expresado como un número de subportadoras, y $N_{PUCCH}^{(1)}$ es un índice de canales PUCCH inicial para una región PUCCH en una subtrama de enlace ascendente y se configura por capas altas para cada equipo de usuario (720);

para la SCell:

un recurso PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ para la transmisión del HARQ-ACK en una subtrama n para PUCCH formato 1b LTE para la transmisión PDSCH en la celda secundaria indicada por la detección del PDCCH correspondiente en la celda primaria en una subtrama de ventana de agrupamiento con un valor de índice de asignación de enlace descendente en el PDCCH igual a '1' o '2', en donde el recurso PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ se representa por $n_{PUCCH,i}^{(1)} = (M - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE,m} + N_{PUCCH}^{(1)}$ para la duplexación por división de tiempo (TDD), donde $i = 2$ para el PDCCH correspondiente con el valor de índice de asignación de enlace descendente igual a '1' e $i = 3$ para el PDCCH correspondiente con el valor de índice de asignación de enlace descendente igual a '2'; o

un recurso PUCCH $n_{PUCCH,2}^{(1)}$ y $n_{PUCCH,3}^{(1)}$ para la transmisión del HARQ-ACK en una subtrama n para PUCCH formato 1b LTE se indican en un indicador de recurso ACK/NACK para la transmisión PDSCH indicada por la detección del PDCCH correspondiente dentro de una subtrama $n-k$ que se determina según una configuración de capa superior y el estándar LTE 3GPP TS 36.213, Versión 11, Tabla 9.2-2, en donde el indicador de recurso ACK/NACK reinterpreta un control de potencia de transmisión presentado en un formato de información de control de enlace descendente del PDCCH correspondiente.

7. El equipo de usuario (720) de la reivindicación 1, en donde los circuitos de ordenador se configuran además para: generar una asignación de recursos (RA) PUCCH para la condición 2, en donde:

para la PCell:

un recurso PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ para la transmisión del HARQ-ACK en una subtrama n para PUCCH formato 1b del estándar LTE 3GPP Versión 11 para la transmisión PDSCH en la celda primaria indicada por la detección del PDCCH correspondiente o el PDCCH que indica la liberación de planificación semipersistente de enlace descendente en una subtrama de ventana de agrupamiento con un valor de índice de asignación de enlace

descendente en el PDCCH igual a '1', en donde el recurso PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ se representa por:

$n_{PUCCH,i}^{(1)} = (M - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE,m} + N_{PUCCH}^{(1)}$ para la duplexación por división de tiempo (TDD) donde el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, $n_{CCE,m}$ es un primer número de índice CCE usado para la transmisión del PDCCH correspondiente en la subtrama $n-k_m$ de la ventana de agrupamiento y m correspondiente, donde k_m es el valor más pequeño en el conjunto K de modo que el equipo de usuario (720) detecta un PDCCH en la subtrama $n-k_m$,

$$N_c = \max \left\{ 0, \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} \cdot (N_{sc}^{RB} \cdot c - 4)}{36} \right\rfloor \right\} \quad \text{donde } c \text{ es un valor de } \{0, 1, 2, 3\} \text{ de modo que } N_c \leq n_{CCE,m} <$$

N_{c+1} , N_{RB}^{DL} es una configuración de ancho de banda de enlace descendente, expresada en unidades de N_{sc}^{RB} ,
 N_{sc}^{RB} es un tamaño de bloque de recursos en el dominio de la frecuencia, expresado como un número de

subportadoras, y $N_{PUCCH}^{(1)}$ es un índice de canales PUCCH inicial para una región PUCCH en una subtrama de
 5 enlace ascendente y se configura por capas altas para cada equipo de usuario (720);

para la SCell:

un recurso PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ para la transmisión del HARQ-ACK en una subtrama n para PUCCH formato 1b LTE
 para la transmisión PDSCH en la celda secundaria indicada por la detección del PDCCH correspondiente en la celda
 primaria en una subtrama de ventana de agrupamiento con un valor de índice de asignación de enlace descendente

- 10 en el PDCCH igual a '1' o '2', en donde el recurso PUCCH $n_{PUCCH}^{(1)}$ se representa por
 $n_{PUCCH,i}^{(1)} = (M - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$ para la duplexación por división de tiempo (TDD), donde
 $i = 2$ para el PDCCH correspondiente con el valor de índice de asignación de enlace descendente igual a '1' e $i = 3$
 para el PDCCH correspondiente con el valor de índice de asignación de enlace descendente igual a '2'; o

- 15 un recurso PUCCH $n_{PUCCH,2}^{(1)}$ y $n_{PUCCH,3}^{(1)}$ para la transmisión del HARQ-ACK en una subtrama n para PUCCH
 formato 1b LTE se indican en un indicador de recurso ACK/NACK para la transmisión PDSCH indicada por la
 detección del PDCCH correspondiente dentro de una subtrama $n-k$ que se determina según una configuración de
 capa superior y el estándar LTE 3GPP TS 36.213, Versión 11, Tabla 9.2-2, en donde el indicador de recurso
 ACK/NACK reinterpreta un control de potencia de transmisión presentado en un formato de información de control
 de enlace descendente del PDCCH correspondiente.

- 20 8. El equipo de usuario (720) de la reivindicación 1, en donde el equipo de usuario (720) incluye una antena, una
 pantalla de visualización sensible al tacto, un altavoz, un micrófono, un procesador de gráficos, un procesador de
 aplicaciones, memoria interna, o un puerto de memoria permanente.

9. Un método (500) para el mapeo HARQ condicional para la agregación de portadoras en un equipo de usuario
 (720), que comprende:

- 25 determinar (510) cuándo una subtrama para la transmisión PDSCH se configura para la planificación
 semipersistente, SPS, de enlace descendente, en donde la subtrama configurada para SPS de enlace descendente
 genera una primera condición;

- generar (520) estados HARQ-ACK para la primera condición para una ventana de agrupamiento HARQ con relleno
 DTX cuando un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria para una celda secundaria, SCell, difiere de
 30 un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria para una celda primaria, PCell; y

- generar (530) estados HARQ-ACK para una segunda condición para la ventana de agrupamiento HARQ con relleno
 DTX que incluye una excepción de relleno DTX cuando el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria
 difiere del tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria, en donde la segunda condición incluye condiciones
 no cubiertas por la primera condición, y la excepción de relleno DTX genera un estado HARQ-ACK único para cada
 35 estado HARQ-ACK relleno.

10. Un programa de ordenador que comprende un medio de código de programa de ordenador adaptado para llevar
 a cabo el método de la reivindicación 9.

11. Un dispositivo para su uso en un nodo (710), el dispositivo configurado para detectar un agrupamiento HARQ
 usado en la agregación de portadoras y que comprende:

- 40 un transceptor para recibir bits de constelación en un recurso PUCCH en una subtrama transmitida en una celda
 primaria, PCell, para un PDSCH de la PCell y un PDSCH para una celda secundaria, SCell; y

un procesador para:

determinar un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ según un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ
 primaria para la subtrama según una configuración UL-DL para una celda primaria, PCell, y un tamaño de ventana

de agrupamiento HARQ secundaria para una subtrama basada en una configuración de enlace ascendente-enlace descendente (UL-DL) para una celda secundaria, SCell,

determinar una respuesta HARQ-ACK para la subtrama mediante el uso del tamaño de ventana de agrupamiento HARQ, bits de constelación, y el recurso PUCCH,

- 5 determinar cuándo existe la condición 1, en donde la condición 1 ocurre cuando la subtrama se transmite sin un PDCCH correspondiente dentro de una ventana de agrupamiento HARQ,

decodificar estados HARQ-ACK para la condición 1 para la ventana de agrupamiento HARQ con relleno DTX cuando un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria para una celda secundaria, SCell, difiere de un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria para una celda primaria, PCell, y

- 10 decodificar estados HARQ-ACK para una condición 2 para la ventana de agrupamiento HARQ con relleno DTX que incluye una excepción de relleno DTX cuando el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria difiere del tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria, en donde la condición 2 incluye condiciones no cubiertas por la condición 1, y la excepción de relleno DTX decodifica un estado HARQ-ACK único para cada estado HARQ-ACK relleno.

- 15 12. El dispositivo de la reivindicación 11, en donde el procesador configurado para decodificar estados HARQ-ACK se configura además para:

- 20 decodificar un canal basado en los bits de constelación $b(0)$ y $b(1)$, un recurso PUCCH $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$, y un tamaño de ventana de agrupamiento HARQ $M = \max(M_p, M_s)$ mediante el uso de una tabla de consulta de multiplexación HARQ-ACK, donde M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, en donde la tabla de consulta de multiplexación HARQ-ACK incluye:

una Tabla 10.1.3.2-5 en un estándar LTE 3GPP TS 36.213, Versión 11, cuando $M=3$, o

una Tabla 10.1.3.2-6 en la TS 36.213 cuando $M=4$.

13. El dispositivo de la reivindicación 11, en donde el procesador configurado para decodificar estados HARQ-ACK para la condición 1 se configura además para:

- 25 decodificar un HARQ-ACK(j) correspondiente a una respuesta de reconocimiento, reconocimiento negativo, NACK, o DTX para PUCCH formato 1b del estándar LTE 3GPP Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente en el PDCCH igual a 'j+1' o un PDCCH que indica una liberación de planificación semipersistente de enlace descendente y con un valor DAI en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe; de otra manera

- 30 decodificar un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX con una excepción para un caso especial, representando la excepción de relleno DTX, en donde el procesador se configura además para el caso especial para:

- 35 remapear un estado de "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,NACK" cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$,

- remapear un estado de "ACK,ACK,ACK,NACK/DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "NACK,ACK" cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$,

- 40 remapear un estado de "ACK,ACK,ACK" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "NACK,ACK" cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=3$, o

- remapear un estado de "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=3$ a "ACK,NACK, cualquiera" cuando $\min(M_p, M_s)=3$ y $\max(M_p, M_s)=4$.

- 45 14. El dispositivo de la reivindicación 11, en donde el procesador configurado para decodificar estados HARQ-ACK para la condición 1 se configura además para:

- 50 decodificar un HARQ-ACK(j) correspondiente a una respuesta de reconocimiento, reconocimiento negativo, NACK, o DTX, para PUCCH formato 1b del estándar LTE 3GPP Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M-1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente en el PDCCH igual a 'j+1' o un PDCCH que indica una liberación de planificación semipersistente de enlace descendente y con un valor DAI en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe; de otra manera,

decodificar un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX con una excepción para un caso especial, representando la excepción de relleno DTX, en donde el procesador se configura además para el caso especial para:

5 remapear un estado de "ACK,ACK,ACK,NACK/DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "ACK,NACK" cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$,

remapear un estado de "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "NACK,ACK" cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=4$,

10 remapear un estado de "ACK,ACK,ACK" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=2$ a "NACK,ACK" cuando $\min(M_p, M_s)=2$ y $\max(M_p, M_s)=3$, o

remapear un estado de "ACK,DTX,DTX,DTX" para una serie ordenada {HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2), HARQ-ACK (3)} para una celda de servicio con $\min(M_p, M_s)=3$ a "ACK,NACK, cualquiera" cuando $\min(M_p, M_s)=3$ y $\max(M_p, M_s)=4$.

15 15. El dispositivo de la reivindicación 11, en donde el procesador configurado para decodificar estados HARQ-ACK para la condición 2 se configura además para:

para la PCell:

decodificar un HARQ-ACK(o) correspondiente a una respuesta de reconocimiento, reconocimiento negativo, NACK, o DTX para la transmisión PDSCH sin el PDCCH correspondiente para PUCCH formato 1b del estándar LTE 3GPP Versión 11, o

20 decodificar un HARQ-ACK(j) correspondiente a la respuesta ACK, NACK, o DTX para PUCCH formato 1b del estándar LTE Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M - 1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, y M_p es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ primaria y M_s es el tamaño de ventana de agrupamiento HARQ secundaria, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente en el PDCCH igual a 'j' o un PDCCH que indica una liberación de planificación semipersistente de enlace descendente y
25 con un valor DAI en el PDCCH igual a 'j' se recibe; de otra manera

decodificar un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX; y

para la SCell:

30 decodificar un HARQ-ACK(j) correspondiente a la respuesta ACK, NACK, o DTX para PUCCH formato 1b del estándar LTE Versión 11, dado que $0 \leq j \leq M - 1$, donde $M = \max(M_p, M_s)$, cuando la transmisión PDSCH con el PDCCH correspondiente y un valor de índice de asignación de enlace descendente en el PDCCH igual a 'j+1' se recibe; de otra manera

decodificar un HARQ-ACK(j) establecido en una DTX.

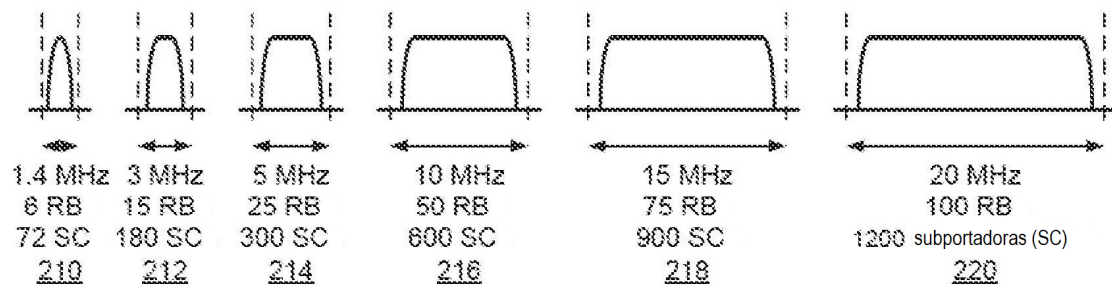


FIG. 1

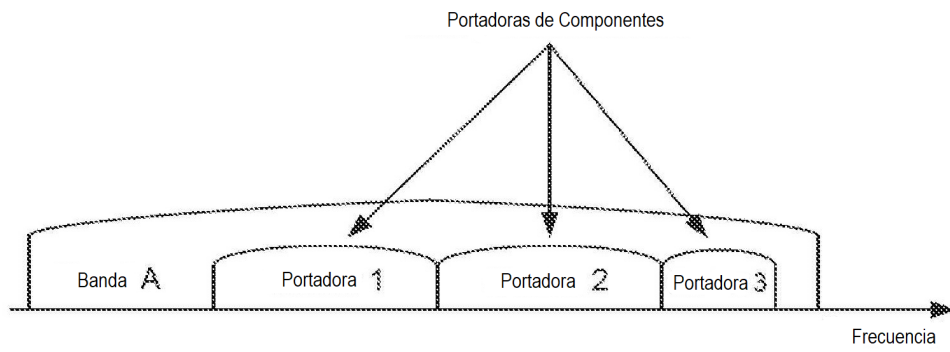


FIG. 2A

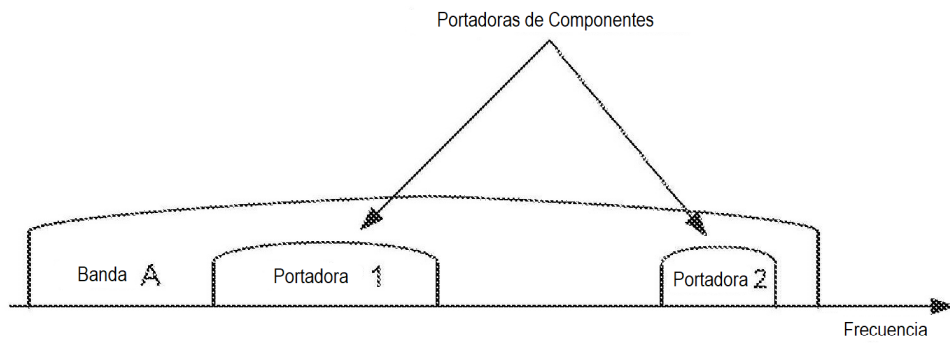


FIG. 2B

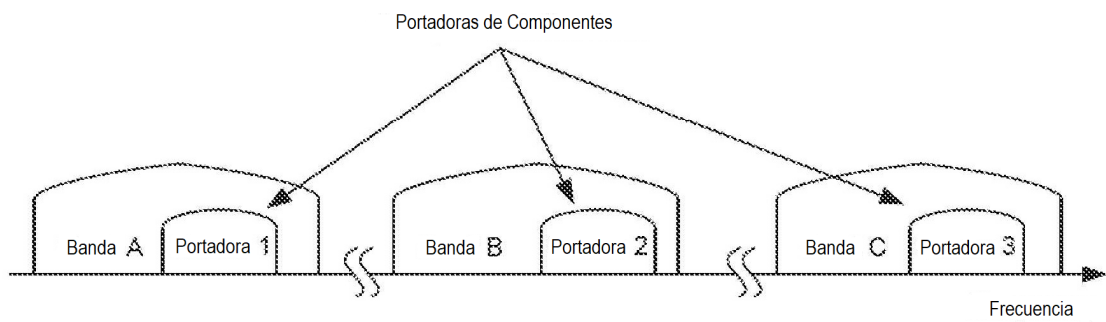


FIG. 2C

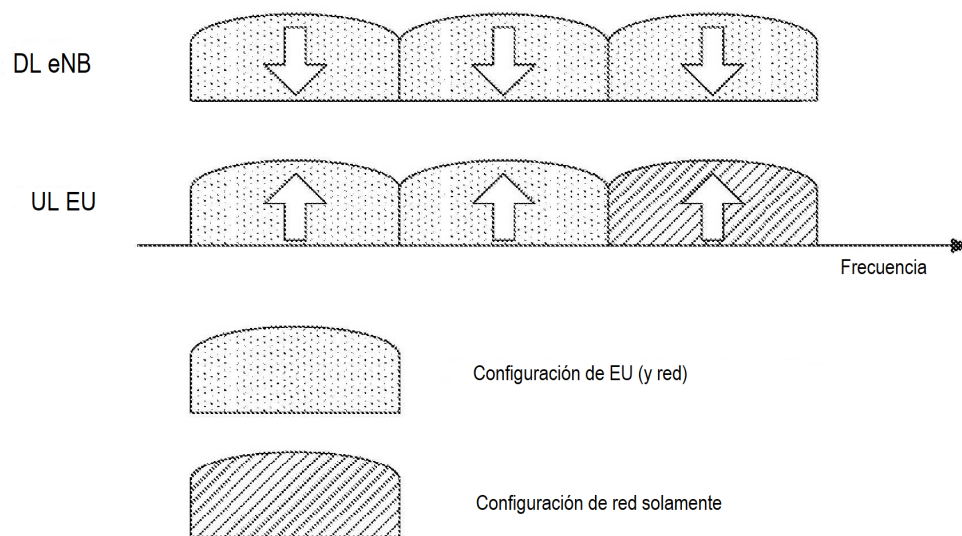


FIG. 3A

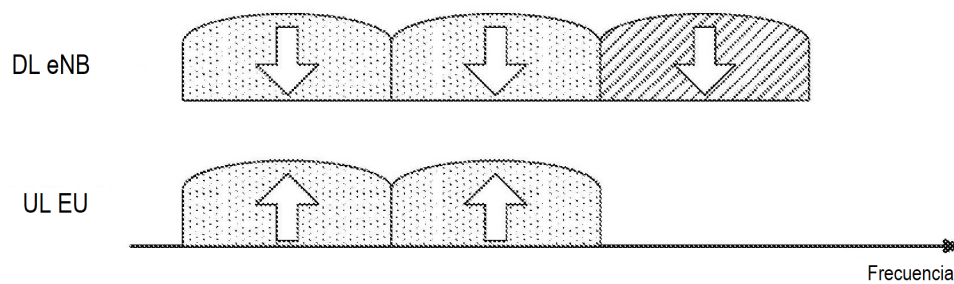


FIG. 3B

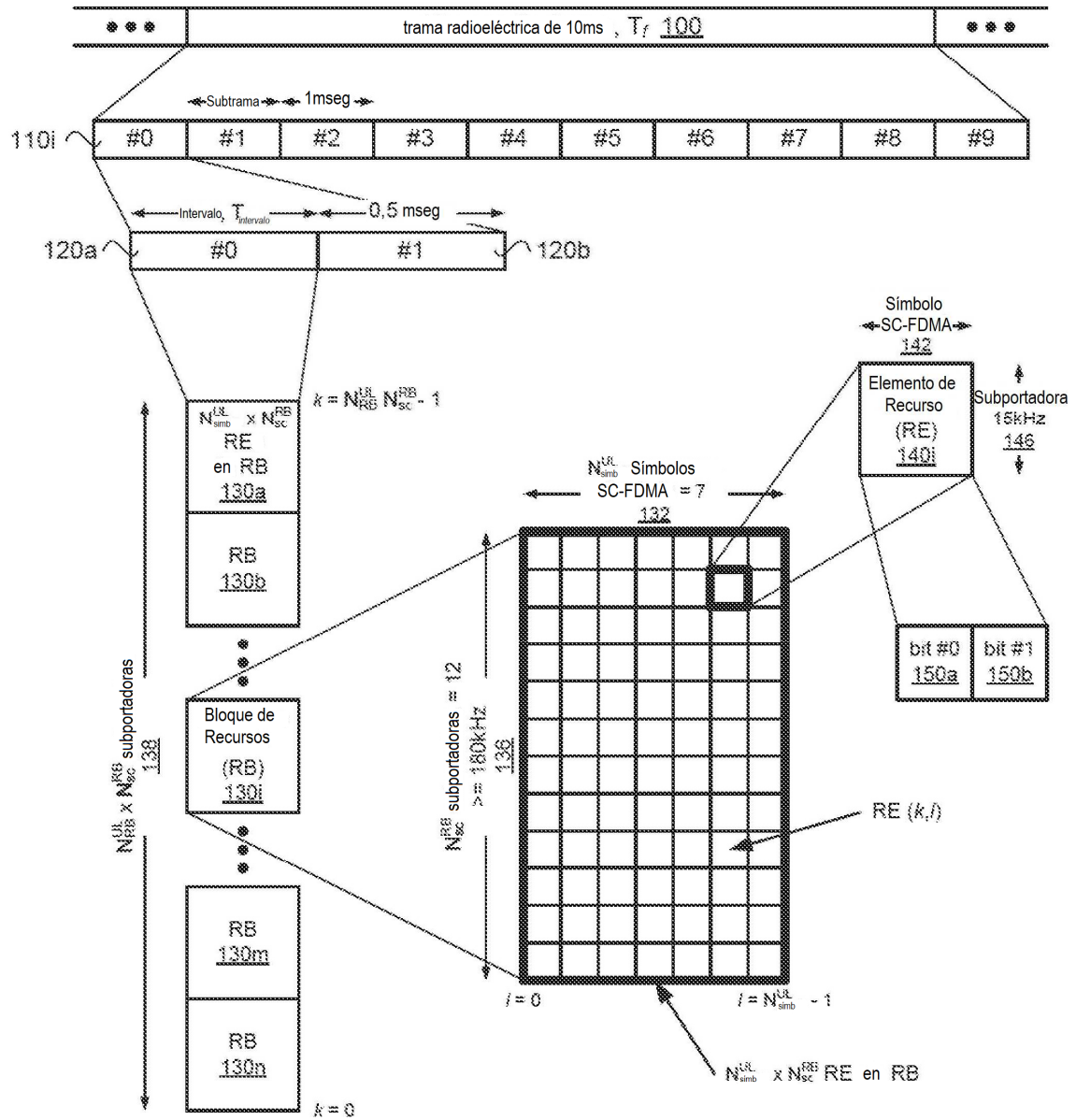
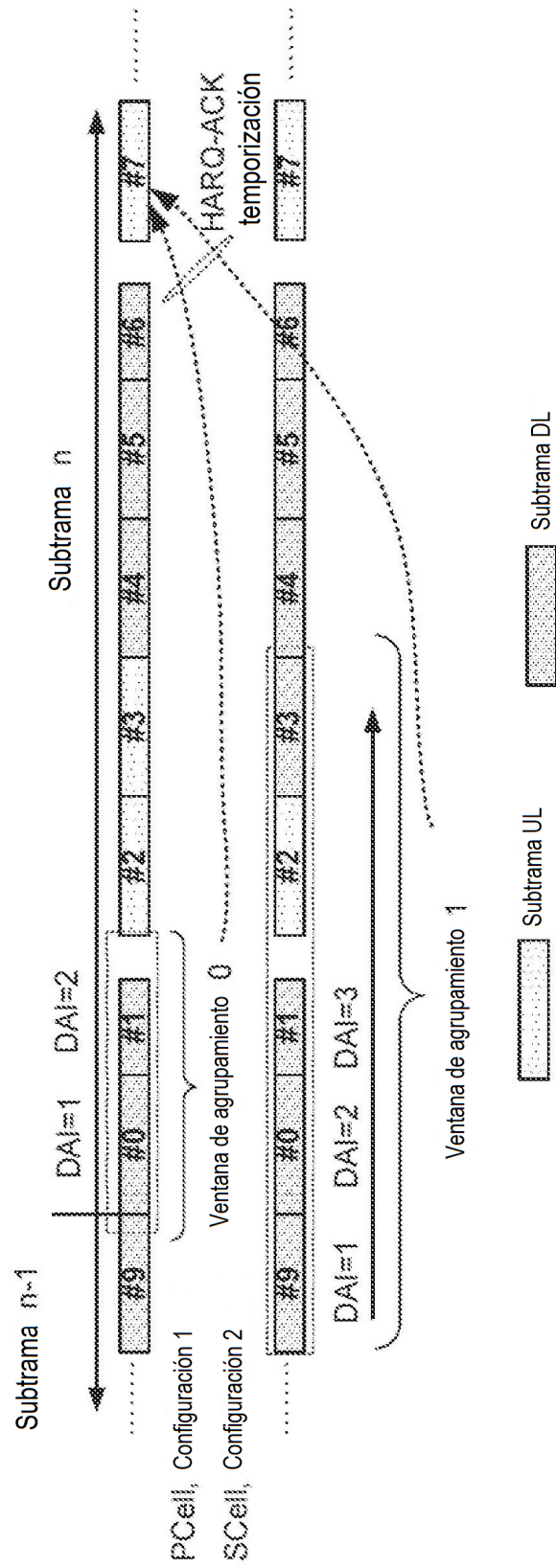


FIG. 4

Configuración UL-DL para referencia de temporización HARQ PDSCH		Configuración UL-DL SIB1 SCell						
		0	1	2	3	4	5	6
Configuración UL-DL SIB1 PCell	0	0	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	4	4	5	1
	2	2	2	2	5	5	5	2
	3	3	4	5	3	4	5	3
	4	4	4	5	4	4	5	4
	5	5	5	5	5	5	5	5
	6	6	1	2	3	4	5	6

FIG. 5
(Tabla 4)



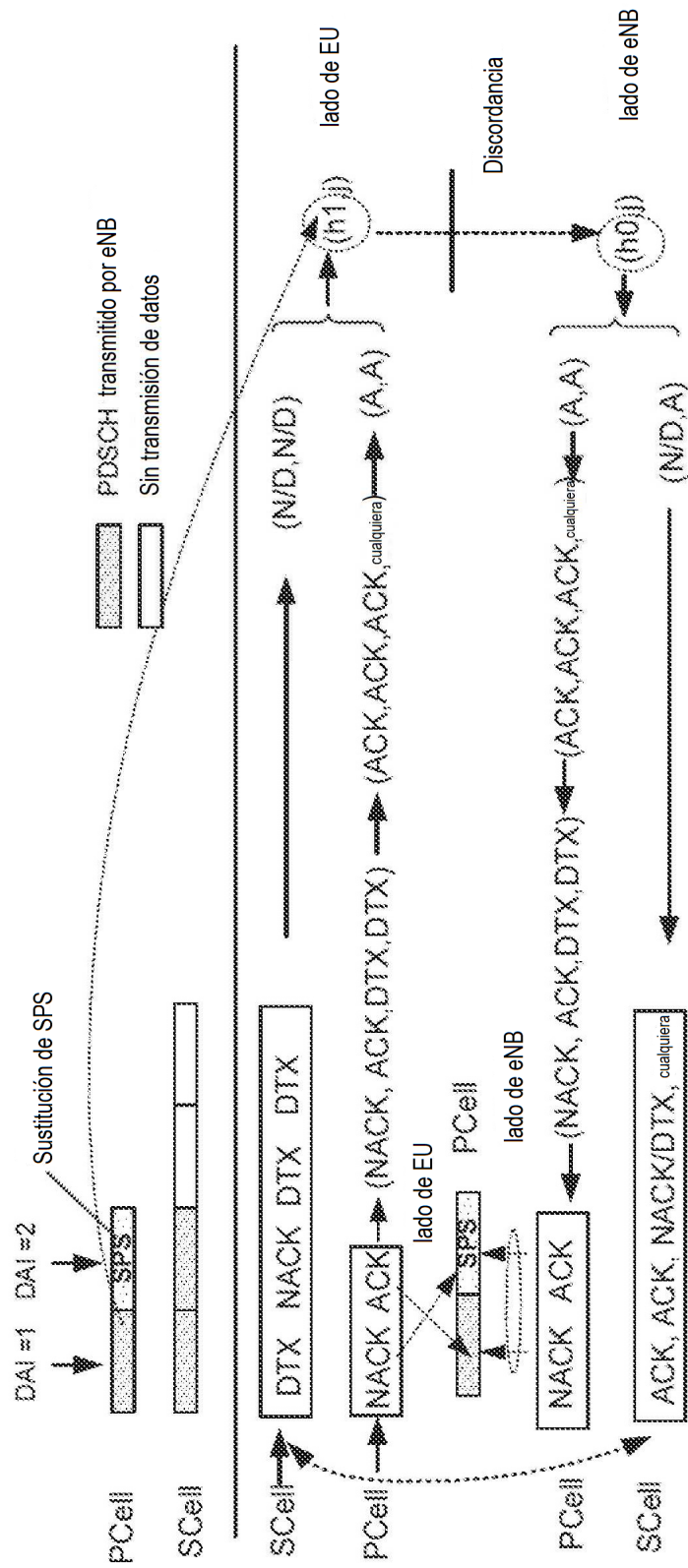


FIG. 7

Índice de subtramas DL	PCell		SCell			
	1	2 (SPS)	1	2	3	4
PDSCH transmitido en eNB	Si	Si	Si	Si	No	No
El estado de detección de PDSCH real por el EU	ACK	NACK	DTX	NACK	DTX	DTX
Recepción de PDSCH interpretada por eNB	NACK	ACK	ACK	ACK	N/D	DTX

FIG. 8
(Tabla 5)

Valor de 'comando TPC para PUCCH'	$n_{PUCCH}^{(Lp)}$
'00'	El primer valor de recurso PUCCH configurado por las capas superiores
'01'	El segundo valor de recurso PUCCH configurado por las capas superiores
'10'	El tercer valor de recurso PUCCH configurado por las capas superiores
'11'	El cuarto valor de recurso PUCCH configurado por las capas superiores

FIG. 10
(Tabla 6)

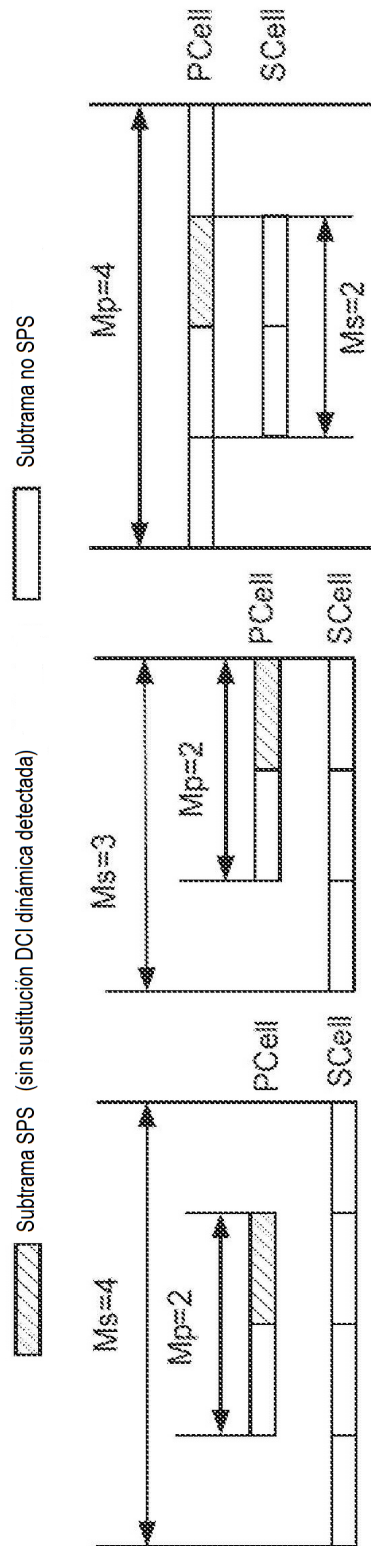


FIG. 9A

FIG. 9B

FIG. 9C

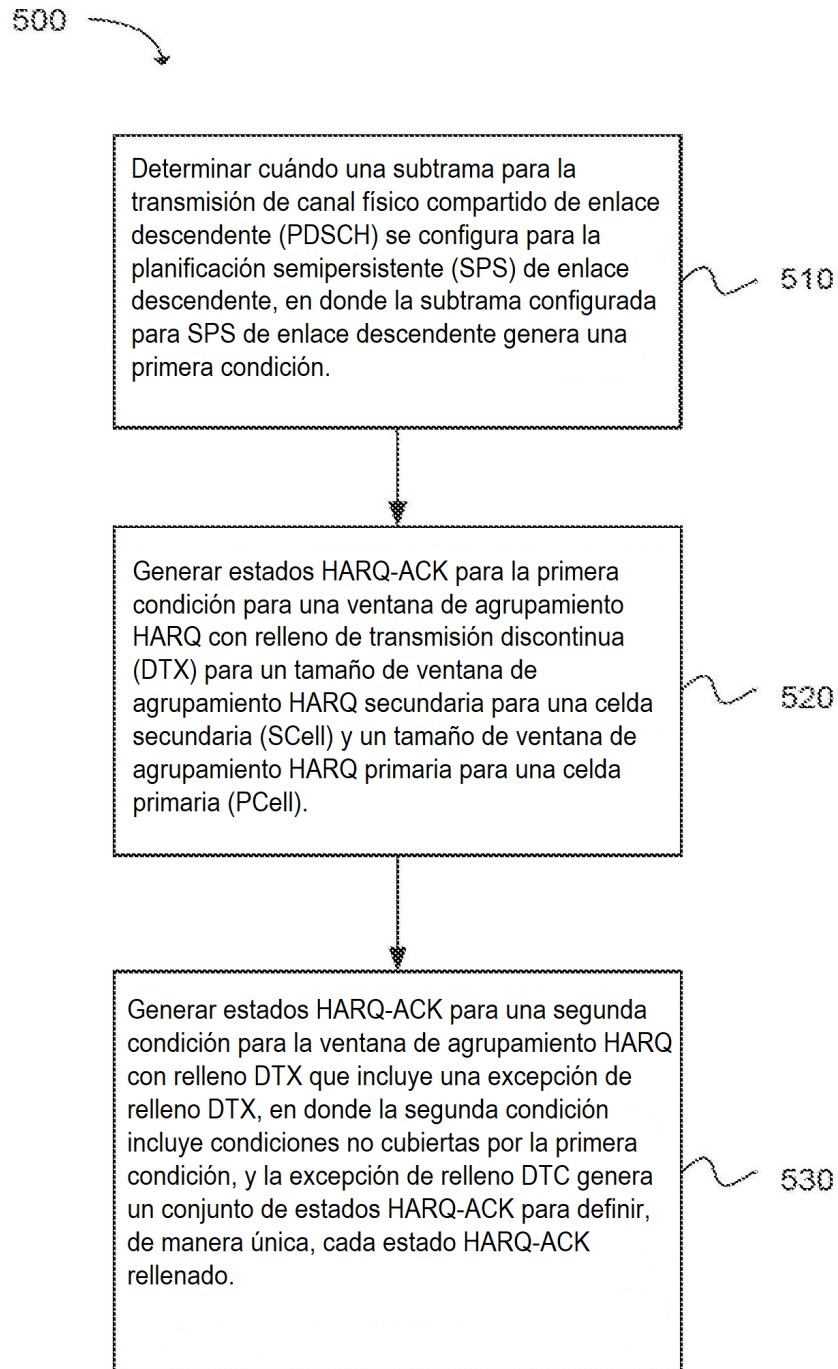


FIG. 11

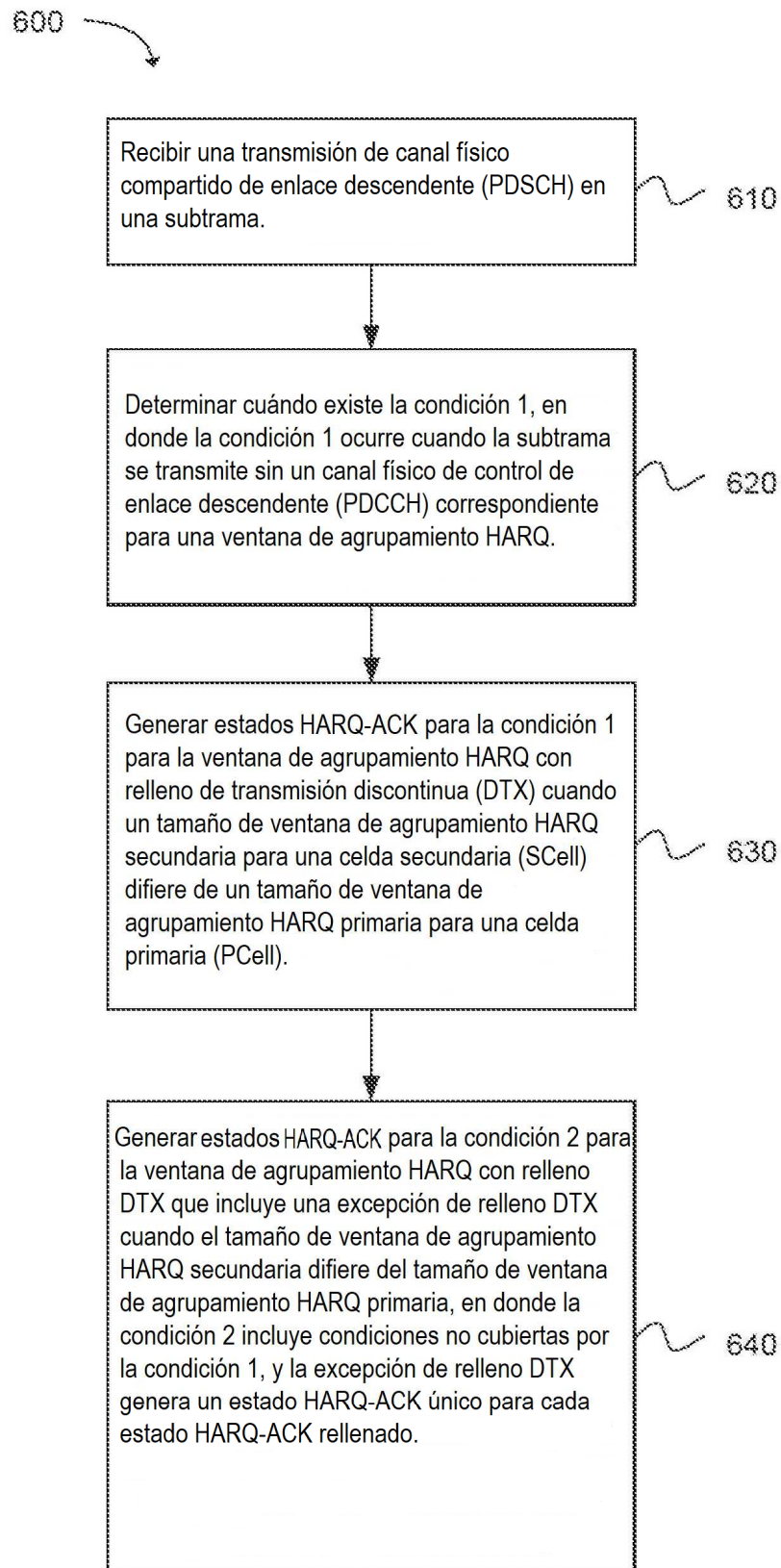


FIG. 12

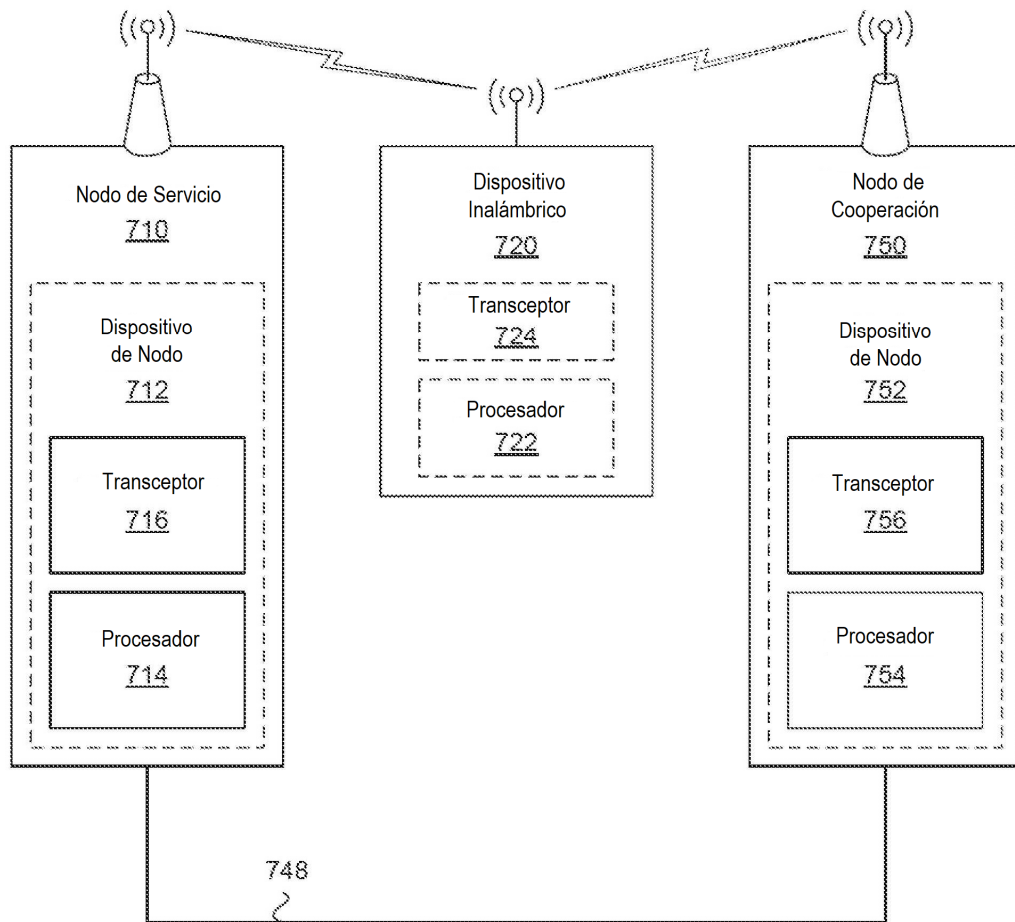


FIG. 13

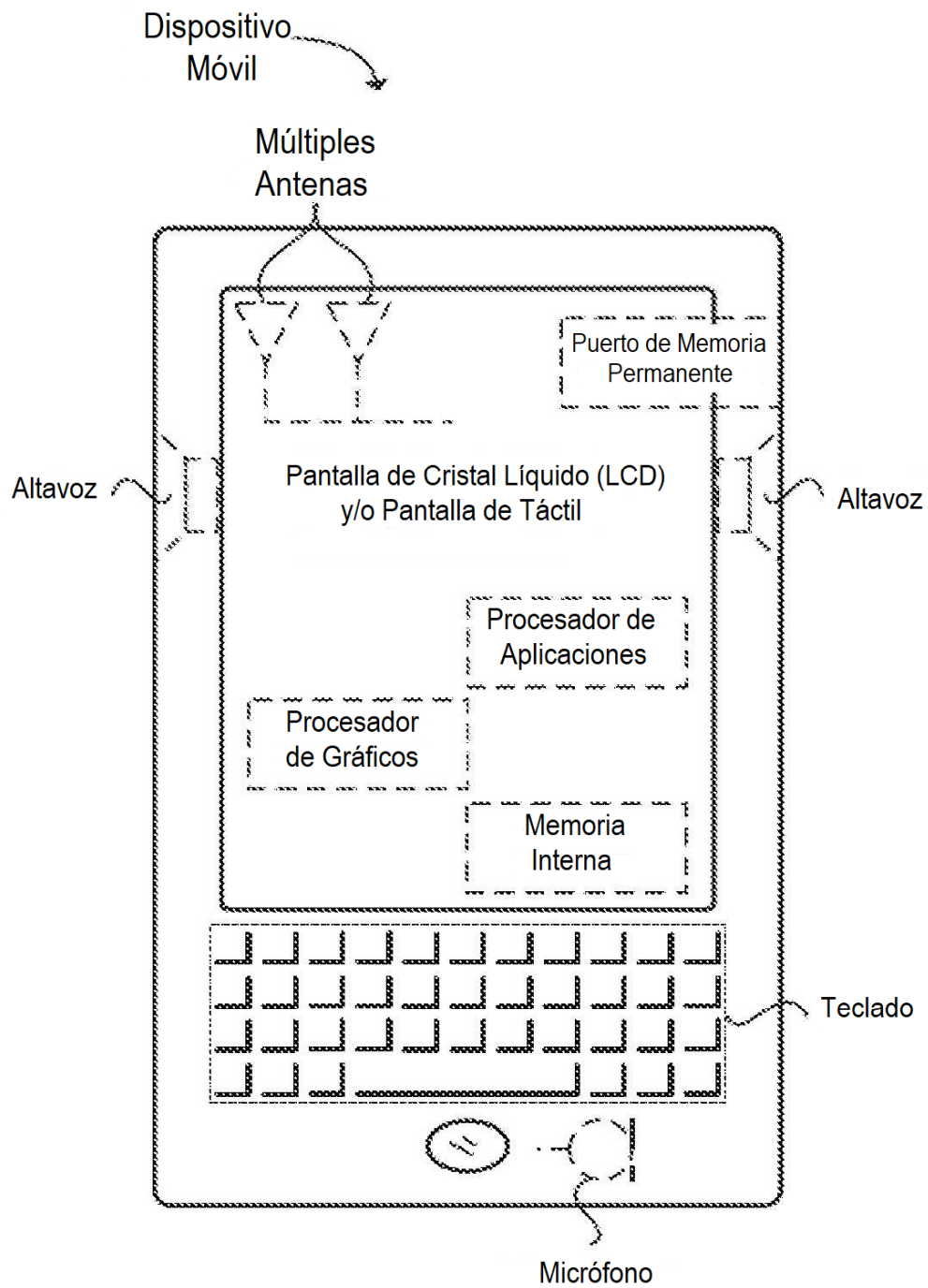


FIG. 14

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$b(0), b(1)$
ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 1
ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, NACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
NACK, DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 0
DTX, DTX	Sin transmisión	

FIG. 15
(Tabla 7)

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$b(0), b(1)$
ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 1
ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0
DTX, DTX, NACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1
DTX, NACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
NACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 0
DTX, DTX, DTX	Sin transmisión	

FIG. 16
(Tabla 8)

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$b(0), b(1)$
ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
NACK/DTX, NACK/DTX, NACK, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
NACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1
ACK, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1
NACK/DTX, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 0
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0
DTX, DTX, DTX, DTX	Sin transmisión	

FIG. 17
(Tabla 9)

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$b(0)b(1)$
ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1
NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1
NACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0
DTX, NACK/DTX	Sin transmisión	

FIG. 18
(Tabla 10)

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$b(0)b(1)$
ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1
NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0
NACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0
DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	Sin transmisión	

FIG. 19
(Tabla 11)

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$b(0)b(1)$
ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1
ACK, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1
NACK/DTX, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 0
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0
NACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0
DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	Sin transmisión	

FIG. 20
(Tabla 12)

Celda Primaria	Celda Secundaria	Recurso	Constelación	Bits de entrada código RM
HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$b(0), b(1)$	$o(0), o(1), o(2), o(3)$
ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 1	1, 1, 1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 0	1, 0, 1, 1
ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 1, 1
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1	0, 0, 1, 1
ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 0	1, 1, 1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 0	1, 0, 1, 0
ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1	0, 1, 1, 0
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 1, 0
ACK, ACK, ACK	ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1	1, 1, 0, 1
ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 1
ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0	0, 1, 0, 1
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 1
ACK, ACK, ACK	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0	1, 1, 0, 0
ACK, ACK, NACK/DTX	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 0
ACK, NACK/DTX, cualquiera	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 0, 0
NACK, cualquiera, cualquiera	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 0
DTX, cualquiera, cualquiera	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	Sin transmisión		0, 0, 0, 0

FIG. 21
(Tabla 13)

Celda Primaria	Celda Secundaria	Recurso	Constelación	Bits de Entrada Código RM
HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	HARQ-ACK(0), HARQ- ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	$n_{PUCCH}^{(1)}$	$b(0), b(1)$	$a(0), a(1), a(2), a(3)$
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	1, 1	1, 1, 1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	0, 0	1, 0, 1, 1
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH,3}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 1, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH,3}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 1, 1
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH,3}^{(1)}$	0, 1	0, 0, 1, 1
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera) excepto por (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{PUCCH,3}^{(1)}$	0, 1	0, 0, 1, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	1, 0	1, 1, 1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{PUCCH,3}^{(1)}$	1, 0	1, 0, 1, 0
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	0, 1	0, 1, 1, 0
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	0, 1	0, 1, 1, 0
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{PUCCH,3}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 1, 0
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera) excepto por (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{PUCCH,3}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 1, 0
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	1, 1	1, 1, 0, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	1, 1	1, 1, 0, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 1
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	1, 0	0, 1, 0, 1
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	1, 0	0, 1, 0, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	1, 0	0, 1, 0, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	1, 0	0, 1, 0, 1
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 1
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 1
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera) excepto por (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 1
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera) excepto por (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	1, 0	1, 1, 0, 0
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera) excepto por (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	1, 0	1, 1, 0, 0

FIG. 22
(Tabla 14)

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	Estado mapeado
'D, cualquiera, cualquiera, cualquiera' se recibe o no se recibe asignación DL alguna.	D, D
'A, D, D, D'	A, N
'A, A, N/D, cualquiera'	N, A
'A, A, A, N/D'	A, A
'A, A, A, A'	A, N
'N, cualquiera, cualquiera, cualquiera' o 'A, D/N, cualquiera, cualquiera, excepto por A, D, D, D'	N, N

FIG. 23
(Tabla 15)

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	Estado mapeado
ACK, ACK, ACK	ACK, ACK
ACK, ACK, NACK/DTX	NACK/DTX, ACK
ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, NACK/DTX
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	NACK/DTX, NACK/DTX

FIG. 24
(Tabla 16)

PCC	PCC/SCC	SCC	SCC	Recurso PUCCHAN {h#}	Constante de Datos
b0	b1	b2	b3	RA & Datos	
D	N/D	N/D	N/D	DTX	
N	N/D	N/D	N/D	h0	1
A	N/D	N/D	N/D	h0	-1
N/D	A	N/D	N/D	h1	-1
A	A	N/D	N/D	h1	1
N/D	N/D	A	N/D	h2	1
A	N/D	A	N/D	h2	1
N/D	A	A	N/D	h2	-1
A	A	A	N/D	h2	-1
N/D	N/D	N/D	A	h3	1
A	N/D	N/D	A	h0	-1
N/D	A	N/D	A	h3	1
A	A	N/D	A	h0	1
N/D	N/D	A	A	h3	-1
A	N/D	A	A	h3	-1
N/D	A	A	A	h1	1
A	A	A	A	h1	-1

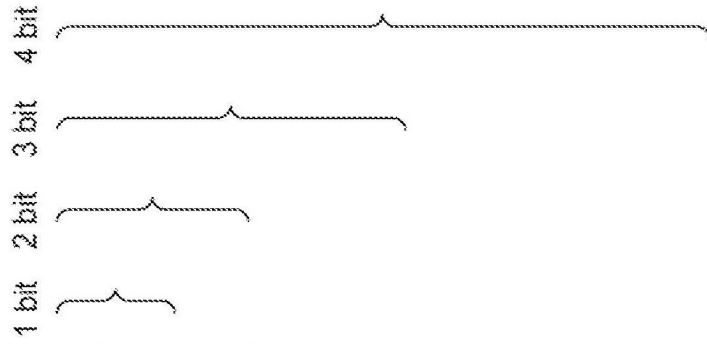


FIG. 25
(Tabla 17)

Índice	$M_1=2$	$M_2 = 3 \text{ o } M_1=3$	$M_2=4$
	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK (2)	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK (2), HARQ-ACK(3)
0	ACK, NACK/DTX	ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, DTX,DTX,DTX
1	NACK/DTX, ACK	ACK,ACK, NACK/DTX	ACK,ACK, NACK/DTX, cualquiera
2	ACK,ACK	ACK,ACK,ACK	ACK,ACK,ACK, NACK/DTX
3	DTX,DTX/NACK	DTX, cualquiera, cualquiera	DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera
4	NACK,NACK/DTX	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	N, cualquiera, cualquiera, cualquiera

Compartir el mismo estado PUCCH mapeado después de la selección de canal

FIG. 26
(Tabla 18)