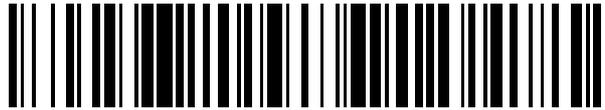


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 595 411**

51 Int. Cl.:

H04L 1/18 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.09.2012 PCT/KR2012/007678**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.03.2013 WO13043025**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2012 E 12833742 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2744140**

54 Título: **Método y aparato para transmitir información de control**

30 Prioridad:

23.09.2011 US 201161538142 P
06.10.2011 US 201161544254 P
15.01.2012 US 201261586825 P
06.04.2012 US 201261620996 P
12.06.2012 US 201261658424 P
13.07.2012 US 201261671103 P
01.08.2012 US 201261678592 P
04.09.2012 US 201261696313 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.12.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

YANG, SUCKCHEL;
AHN, JOONKUI y
SEO, DONGYOUN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 595 411 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).

5 HARQ-ACK por celda para cada celda se determina usando un valor de $\min(W + 4 \lceil (U_{\max} - W) / 4 \rceil, M_c)$, en donde W indica un valor indicado por un campo de índice de asignación de enlace descendente de enlace ascendente, DAI de UL, de 2 bits que corresponde al PUSCH, M_c indica el número de subtramas de enlace descendente que corresponde a la subtrama de enlace ascendente n para cada celda, U_{\max} indica un valor máximo de entre los números de señales de enlace descendente que requieren respuestas de HARQ-ACK por celda y $\lceil \cdot \rceil$ indica una función techo.

La configuración de UL-DL específica puede corresponder a una configuración de UL-DL #5.

Número de subtrama									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	S	U	D	D	D	D	D	D	D

10 en donde D indica una subtrama de enlace descendente, U indica una subtrama de enlace ascendente y S indica una subtrama especial.

La pluralidad de bits de HARQ-ACK por celda se pueden concatenar en un orden ascendente de índice de celda en la carga útil de HARQ-ACK.

15 Las señales de enlace descendente que requieren respuestas de HARQ-ACK pueden incluir una señal de canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH y una señal de canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, que indica liberación de programación semipersistente, SPS.

El dispositivo de comunicación se puede configurar con formato de canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, 3.

Efectos ventajosos

20 Según la presente invención, la información de control se puede transmitir eficientemente en un sistema de comunicación inalámbrico. Específicamente, la información de control de enlace ascendente, UL, se puede transmitir eficientemente en un sistema de comunicación inalámbrico y se pueden gestionar eficientemente recursos para la información de control de UL.

25 Se apreciará por los expertos en la técnica que los efectos que se podrían lograr con la presente invención no están limitados a lo que se ha descrito particularmente en lo anterior y otras ventajas de la presente invención se entenderán más claramente a partir de la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con los dibujos anexos.

Descripción de los dibujos

30 Los dibujos anexos, que se incluyen para proporcionar una compresión adicional de la invención, ilustran realizaciones de la invención y junto con la descripción sirven para explicar el principio de la invención. En los dibujos:

la FIG. 1 ilustra una estructura de trama radio ejemplar;

la FIG. 2 ilustra una cuadrícula de recursos de un intervalo de DL;

la FIG. 3 ilustra una estructura de subtrama de enlace descendente;

la FIG. 4 ilustra una estructura de subtrama de enlace ascendente usada en LTE;

35 la FIG. 5 ilustra una operación ejemplar para procesar datos de UL-SCH e información de control;

la FIG. 6 ilustra un método ejemplar para multiplexar UCI y datos de UL-SCH en un PUSCH;

la FIG. 7 ilustra un procedimiento de transmisión de ACK/NACK de UL de TDD en una situación de celda única;

la FIG. 8 ilustra una transmisión de ACK/NACK ejemplar que usa DAI de DL;

la FIG. 9 ilustra un sistema de comunicación de agregación de portadora (CA) ejemplar;

40 la FIG. 10 ilustra una programación de portadora cruzada ejemplar;

la FIG. 11 ilustra una configuración de CA de TDD semidúplex (HD) ejemplar;

la FIG. 12 ilustra una configuración de CA de TDD dúplex completa (FD) ejemplar;

las FIG. 13a y 13b ilustran transmisión de A/N basada en selección de canal en CA de TDD ejemplar;

la FIG. 14 ilustra transmisión de A/N de CA de TDD ejemplar según una realización de la presente invención;

la FIG. 15 ilustra una estructura de formato de PUCCH 3 a nivel de intervalo;

5 la FIG. 16 ilustra un procedimiento para procesar datos de UL-SCH e información de control cuando se transmite un HARQ-ACK a través de un PUSCH en el caso en el cual se fija un modo de formato de PUCCH 3;

la FIG. 17 ilustra una transmisión de A/N de CA de TDD ejemplar según otra realización de la presente invención; y

10 la FIG. 18 es un diagrama de bloques de una BS y un UE que son de aplicación a las realizaciones de la presente invención.

Descripción detallada

Las siguientes realizaciones de la presente invención se pueden aplicar a una variedad de tecnologías de acceso inalámbricas, por ejemplo, acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y similares. CDMA se puede encarnar a través de tecnología inalámbrica (o radio) tal como el acceso radio terrestre universal (UTRA) o CDMA2000. TDMA se puede encarnar a través de tecnología inalámbrica (o radio) tal como el sistema global para comunicación móvil (GSM)/servicio general de radio por paquetes (GPRS)/tasas de datos mejoradas para evolución GSM (EDGE). OFDMA se puede encarnar a través de tecnología inalámbrica (o radio) tal como el instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos (IEEE) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20 y UTRA evolucionado (E-UTRA). UTRA es una parte del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). La evolución a largo plazo (LTE) del proyecto de cooperación de 3ª generación (3GPP) es una parte de E-UMTS (UMTS Evolucionado), que usa E-UTRA. LTE del 3GPP emplea OFDMA en el enlace descendente y emplea SC-FDMA en el enlace ascendente. LTE Avanzada (LTE-A) es una versión evolucionada de la LTE del 3GPP.

25 Por claridad, la presente invención se describirá en términos de LTE/LTE-A del 3GPP, pero no está limitada a las mismas. Los términos específicos usados en las realizaciones de la presente invención se proporcionan para ayudar en la comprensión de la presente invención. Estos términos específicos se pueden sustituir con otros términos dentro del alcance y espíritu de la presente invención.

En primer lugar, los términos usados en esta especificación se resumen como sigue.

- 30
- Acuse de recibo de petición de repetición automática híbrida (HARQ-ACK): Este significa un resultado de respuesta de recepción de transmisión de enlace descendente (por ejemplo, canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) o canal de control de enlace descendente físico de liberación de programación semipersistente (PDCCH de liberación SPS), es decir, una respuesta de acuse de recibo/ACK negativo/transmisión discontinua (ACK/NACK/DTX) (abreviadamente, una respuesta de ACK/NACK, ACK/NACK, una respuesta de A/N y A/N). La respuesta de ACK/NACK se refiere a ACK, NACK, DTX o NACK/DTX. HARQ-ACK para una portadora componente (CC) o HARQ-ACK de una CC se refiere a una respuesta de ACK/NACK a transmisión de DL asociada con la CC correspondiente (por ejemplo, programada para la CC correspondiente). Un PDSCH se puede sustituir con un bloque de transporte o una palabra de código (CW).
- 35
- PDSCH: Este significa un PDSCH que corresponde a un PDCCH de concesión de DL. En toda esta especificación, PDSCH se usa intercambiamente con PDSCH sin PDCCH.
- 40
- PDCCH de liberación de SPS: Este indica un PDCCH para indicar liberación de SPS. Un equipo de usuario (UE) transmite información de ACK/NACK para el PDCCH de liberación de SPS como realimentación de UL.
- 45
- PDSCH de SPS: Este significa un PDSCH transmitido en DL usando recursos que se configuran semiestáticamente mediante SPS. El PDSCH de SPS no tiene PDCCH de concesión de DL correspondiente. En toda esta especificación, PDSCH de SPS se usa intercambiamente con PDSCH sin PDCCH.
- 50
- Índice de asignación de enlace descendente (DAI): Este está contenido en información de control de enlace descendente (DCI) transmitida a través de un PDCCH. El DAI puede indicar un valor de orden o valor de contador del PDCCH. Por comodidad, un valor indicado por un campo de DAI en un PDCCH de concesión de DL se conoce como DAI de DL (abreviadamente, V) y un valor indicado por un campo de DAI en un PDCCH de concesión de UL se conoce como DAI de UL (abreviadamente, W).

- PDCCH de portadora de componente primaria (PCC): Este significa un PDCCH para programar una PCC. Es decir, el PDCCH de PCC se refiere a un PDCCH que corresponde a un PDSCH en la PCC. Suponiendo que una programación de portadora cruzada no se permite para la PCC, el PDCCH de PCC se transmite en la PCC. La PCC se usa intercambiamente con celda primaria (Celda P).
- 5 • PDCCH de portadora de componente secundaria (SCC): Este significa un PDCCH para programar una SCC. Es decir, el PDCCH de SCC se refiere a un PDCCH que corresponde a un PDSCH en la SCC. Cuando la programación de portadora cruzada se permite para la SCC, el PDCCH de SCC se puede transmitir en una CC (por ejemplo, una PCC) excepto para la SCC correspondiente. Cuando la programación de portadora cruzada no se permite para la SCC, el PDCCH de SCC se transmite en la SCC correspondiente solamente. La SCC se usa intercambiamente con celda secundaria (Celda S).
- 10 • Programación de CC cruzada: Esta significa una operación de transmisión de un PDCCH para programar una SCC a través de una CC (por ejemplo, una PCC) excepto para la SCC correspondiente. La programación de CC cruzada se refiere a una operación de programación/transmisión de todos los PDCCH a través solamente de una PCC cuando solamente están presentes dos CC que incluyen una PCC y una SCC.
- 15 • Programación de CC no cruzada: Esta significa una operación de programación/transmisión de los PDCCH para programar las CC a través de las CC correspondientes respectivas.

La FIG. 1 ilustra una estructura de trama radio ejemplar. En un sistema de comunicación por paquetes inalámbrico OFDM celular, se realiza transmisión de paquetes de datos de enlace ascendente/enlace descendente sobre una base de subtrama y una subtrama se define como un periodo de tiempo predeterminado que incluye una pluralidad de símbolos OFDM. LTE(-A) soporta una estructura de trama radio de tipo 1 para dúplex por división en frecuencia (FDD) y una estructura de trama radio de tipo 2 para dúplex por división en el tiempo (TDD).

La FIG. 1(a) ilustra una estructura de trama radio de tipo 1. Una trama radio comprende 10 subtramas y una subtrama comprende dos intervalos en el dominio de tiempo. Un tiempo unidad durante el cual se transmite una subtrama se define como un intervalo de tiempo de transmisión (TTI). Por ejemplo, una subtrama puede ser de 1 ms de duración y un intervalo puede ser de 0,5 ms de duración. Un intervalo puede incluir una pluralidad de símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) en el dominio de tiempo. Debido a que el sistema de LTE del 3GPP adopta OFDMA para DL, un símbolo OFDM representa un periodo de símbolo. Un símbolo OFDM se puede conocer como un símbolo SC-FDMA o periodo de símbolo en UL. Un bloque de recursos (RB) es una unidad de asignación de recursos que incluye una pluralidad de subportadoras contiguas en un intervalo.

El número de símbolos OFDM incluidos en un intervalo puede variar dependiendo en un ancho de banda de canal y una longitud de prefijo cíclico (CP). Por ejemplo, en caso de un CP normal, un intervalo incluye 7 símbolos OFDM. En caso de un CP extendido, un intervalo incluye 6 símbolos OFDM.

La FIG. 1(b) ilustra una estructura de trama radio de tipo 2. Una trama radio de tipo 2 incluye dos medias tramas, cada una que tiene 5 subtramas. Cada subtrama incluye dos intervalos.

La Tabla 1 de más adelante muestra una configuración de enlace ascendente-enlace descendente (Cfg de UL-DL) en subtramas en una trama radio en un modo de TDD.

[Tabla 1]

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

En la Tabla 1, D representa una subtrama de enlace descendente, U representa una subtrama de enlace ascendente y S representa una subtrama especial.

La subtrama especial incluye un intervalo de tiempo piloto de enlace descendente (DwPTS), un periodo de guarda (GP) y un intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente (UpPTS). El DwPTS es un periodo de tiempo reservado para transmisión de DL y el UpPTS es un periodo de tiempo reservado para transmisión de enlace ascendente.

La Tabla 2 muestra longitudes de DwPTS/UpPTS según una configuración de subtrama especial. En la Tabla 2, T_s representa un tiempo de muestreo.

[Tabla 2]

Configuración de subtrama especial	Prefijo cíclico normal en enlace descendente			Prefijo cíclico extendido en enlace descendente				
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS			
		Prefijo cíclico normal en enlace ascendente	Prefijo cíclico extendido en enlace ascendente		Prefijo cíclico normal en enlace ascendente	Prefijo cíclico extendido en enlace ascendente		
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$		
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$				
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$				
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$				
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$				
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$				
7	$21952 \cdot T_s$			-			-	-
8	$24144 \cdot T_s$			-			-	-

La estructura de trama radio anteriormente descrita es puramente ejemplar y de esta manera el número de subtramas en una trama radio, el número de intervalos en una subtrama o el número de símbolos en un intervalo puede variar de diferentes formas.

La FIG. 2 ilustra una cuadrícula de recursos de un intervalo de enlace descendente.

Con referencia a la FIG. 2, un intervalo de enlace descendente incluye una pluralidad de símbolos OFDM en el dominio de tiempo. Un intervalo de enlace descendente puede incluir 7(6) símbolos OFDM y un bloque de recursos (RB) puede incluir 12 subportadoras en el dominio de frecuencia. Cada elemento de la cuadrícula de recursos se conoce como un Elemento de Recursos (RE). Un RB incluye 12x7 (6) RE. El número de RB en un intervalo de enlace descendente, NRB, depende de un ancho de banda de transmisión de enlace descendente. Un intervalo de UL puede tener la misma estructura que un intervalo de enlace descendente, excepto que un símbolo OFDM se sustituya por un símbolo SC-FDMA.

La FIG. 3 ilustra una estructura de subtrama de enlace descendente (DL).

Con referencia a la FIG. 3, hasta 3(4) símbolos OFDM en el inicio de la primera intervalo de una subtrama corresponden a una región de control a la que se asignan canales de control y los otros símbolos OFDM de la subtrama de enlace descendente corresponden a una región de datos a la que se asigna un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH). Ejemplos del canal de control de enlace descendente pueden incluir un canal de indicador de formato de control físico (PCFICH), canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), canal de indicador de petición de repetición automática híbrida (HARQ) físico (PHICH), etc. El PCFICH se transmite en el primer símbolo OFDM de una subtrama, que transporta información acerca del número de símbolos OFDM usado para transmisión de canales de control en la subtrama. El PHICH entrega una señal de acuse de recibo/acuse de recibo negativo de petición de repetición automática híbrida (ACK/NACK de HARQ) en respuesta a una transmisión de enlace ascendente.

La información de control transmitida a través del PDCCH se llama información de control de enlace descendente (DCI). Como formato DCI, se definen los formatos 0, 3, 3A y 4 para enlace ascendente y los formatos 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2, 2A, 2B y 2C para enlace descendente. El formato de DCI incluye opcionalmente marca de salto, asignación de RB, esquema de modulación codificación (MCS), versión de redundancia (RV), nuevo indicador de datos (NDI), control de potencia de transmisión (TPC), cambio cíclico para señal de referencia de demodulación (DMRS), petición de información de calidad de canal (CQI), número de proceso de HARQ, indicador de matriz de precodificación transmitida (TPMI), indicador de matriz de precodificación (PMI), etc. según su uso.

El PDCCH entrega información acerca de asignación de recursos y un formato de transmisión para un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH), información acerca de asignación de recursos para un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH), información de búsqueda de un canal de búsqueda (PCH), información de sistema en el DL-SCH, información acerca de asignación de recursos para un mensaje de control de capa más alta tal como una respuesta de acceso aleatorio transmitida en el PDSCH, un conjunto de comandos de TPC para los UE individuales de un grupo de UE, información de control de potencia de transmisión, información de activación de Voz sobre Protocolo de Internet (VoIP), etc. Una pluralidad de PDCCH se puede transmitir en la región de control. Un UE puede monitorizar una pluralidad de PDCCH. Un PDCCH se transmite en un agregado de uno o más elementos de canal de control (CCE) contiguos. Un CCE es una unidad de asignación lógica usada para proporcionar un PDCCH a una tasa de codificación basada en el estado de un canal radio. Un CCE corresponde a una pluralidad de grupos de elementos de recursos (REG). El formato de un PDCCH y el número de bits disponibles para el PDCCH se determinan según el número de CCE. Un eNB determina un formato de PDCCH según la DCI transmitida a un UE y añade una comprobación de redundancia cíclica (CRC) a información de control. La CRC se enmascara por un identificador (ID) conocido como identificador temporal de red radio (RNTI) según el propietario o uso del PDCCH. Por ejemplo, si el PDCCH se dirige a un UE específico, su CRC se puede enmascarar por un RNTI de Celda (C-RNTI) del UE. Si el PDCCH se usa para un mensaje de búsqueda, la CRC del PDCCH se puede enmascarar mediante un ID de búsqueda (por ejemplo, RNTI de búsqueda (P-RNTI)). Si el PDCCH transporta información de sistema, particularmente, un bloque de información de sistema (SIB), su CRC se puede enmascarar mediante un ID de información de sistema y un RNTI de información de sistema (SI-RNTI). Para indicar que el PDCCH transporta una respuesta de acceso aleatorio, su CRC se puede enmascarar por un RNTI de acceso aleatorio (RA-RNTI).

La FIG. 4 ilustra una estructura de subtrama de enlace ascendente (UL) en LTE.

Con referencia a la FIG. 4, una subtrama de UL incluye intervalos plurales (por ejemplo, 2). Cada intervalo puede incluir símbolos SC-FDMA, el número de los cuales varía dependiendo de la longitud de un CP. La subtrama de UL se puede dividir en una región de control y una región de datos en el dominio de frecuencia. La región de datos incluye un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) y se usa para transmitir una señal de datos tal como voz, etc. La región de control incluye un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) y se usa para transmitir información de control de enlace ascendente (UCI). El PUCCH incluye un par de RB situados en extremos opuestos de la región de datos en un eje de frecuencia y se salta sobre un límite de intervalo.

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

- Petición de programación (SR): Esta significa información usada para solicitar recursos de UL-SCH. La SR se transmite usando un esquema de modulación de encendido-apagado (OOK).

- ACK/NACK de HARQ: Este significa una señal de respuesta a un paquete de datos de DL en un PDSCH. El ACK/NACK de HARQ indica si el paquete de datos de DL se recibe con éxito. Un ACK/NACK de 1 bit se transmite en respuesta a una única palabra de código (CW) de DL y un ACK/NACK de 2 bits se transmite en respuesta a dos CW de DL.

- Indicador de calidad de canal (CQI): Este significa información de realimentación acerca de un canal de DL. La información de realimentación asociada con múltiples entradas múltiples salidas (MIMO) incluye un indicador de rango (RI), indicador de matriz de precodificación (PMI), indicador de tipo de precodificación (PTI), etc. Se usan 20 bits por subtrama.

La Tabla 3 de más adelante muestra una correlación de correspondencia entre un formato de PUCCH y UCI en LTE.

[Tabla 3]

Formato de PUCCH	Información de control de enlace ascendente (UCI)
Formato 1	Petición de programación (SR) (forma de onda no modulada)
Formato 1a	ACK/NACK de HARQ de 1 bit (SR está presente/no presente)
Formato 1b	ACK/NACK de HARQ de 2 bits (SR está presente/no presente)

Formato de PUCCH	Información de control de enlace ascendente (UCI)
Formato 2	CSI (20 bits codificados)
Formato 2	CSI y ACK/NACK de HARQ de 1 o 2 bits (20 bits) (correspondiente a CP extendido sólo)
Formato 2a	CSI y ACK/NACK de HARQ de 1 bit (20+1 bits codificados)
Formato 2b	CSI y ACK/NACK de HARQ de 2 bits (20+2 bits codificados)
Formato 3 (LTE-A)	ACK/NACK de HARQ + SR (48 bits)

5 Dado que un UE de LTE no puede transmitir simultáneamente un PUCCH y un PUSCH, cuando una UCI (por ejemplo, CQI/PMI, HARQ-ACK, RI, etc.) necesita ser transmitida en una subtrama para transmitir un PUSCH, la UCI se multiplexa en una región de PUSCH (PUSCH llevado a cuestras). Un UE de LTE-A también se puede configurar para no transmitir simultáneamente un PUCCH y un PUSCH. En este caso, cuando la UCI (por ejemplo, CQI/PMI, HARQ-ACK, RI, etc.) necesita ser transmitida en una subtrama para transmitir un PUSCH, un UE puede multiplexar la UCI en una región de PUSCH (PUSCH llevado a cuestras).

La FIG. 5 ilustra una operación ejemplar para procesar datos de UL-SCH e información de control.

10 Con referencia a la FIG. 5, una detección de errores se transmite a un bloque de transporte (TB) de UL-SCH a través de acoplamiento (S100) de comprobación de redundancia cíclica (CRC).

Todos los TB se usan para calcular bits de paridad de CRC. Los bits de TB son $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{A-1}$. Los bits de paridad son $p_0, p_1, p_2, p_3, \dots, p_{L-1}$. El tamaño del TB es A y el número de bits de paridad es L.

15 Después de que la CRC se une al TB, el TB se segmenta en bloques de código (CB) y la CRC se une a los CB (S110). Los bits de entrada de la segmentación de CB son $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B-1}$. B es el número de bits de TB (incluyendo la CRC). Los bits resultantes de la segmentación de CB son $c_{r0}, c_{r1}, c_{r2}, c_{r3}, \dots, c_{r(Kr-1)}$. r es el índice de un CB ($r=0, 1, \dots, C-1$), K_r es el número de bits en el bloque de código r. C es el número total de bloques de código.

20 La codificación de canal se realiza después de la segmentación de bloque de código y la CRC de bloque de código (S120). Los bits resultantes de la codificación de canal son $d^{(i)}_{r0}, d^{(i)}_{r1}, d^{(i)}_{r2}, d^{(i)}_{r3}, \dots, d^{(i)}_{r(Kr-1)}$. $i=0, 1, 2, D_r$ es el número de bits en el flujo de datos codificados de orden i para el bloque de código r (es decir, $D_r=K_r+4$). r es el índice de un CB ($r=0, 1, \dots, C-1$), K_r es el número de bits en un bloque de código r. C es el número total de bloques de código. Se puede usar turbo codificación para codificación de canal.

Después de la codificación de canal, se realiza adaptación de tasa (S130). Los bits de tasa adaptada son $e_{r0}, e_{r1}, e_{r2}, e_{r3}, \dots, e_{r(Er-1)}$. E_r es el número de bits de tasa adaptada en un bloque de código r, $r=0, 1, \dots, C-1$ y C es el número total de bloques de código.

25 La concatenación de bloques de código se realiza después de la adaptación de tasa (S140). Los bits llegan a ser $f_0, f_1, f_2, f_3, \dots, f_{G-1}$ después de la concatenación de bloques de código. G es el número total de bits codificados para transmisión. Si la información de control se multiplexa con los datos de UL-SCH, los bits de la información de control no se incluyen en G. $f_0, f_1, f_2, f_3, \dots, f_{G-1}$ corresponden a una palabra de código de UL-SCH.

30 La información de calidad de canal (un CQI y/o un PMI) (o_0, o_1, \dots, o_{O-1}), RI ($[o^{RI}_0]$ o $[o^{RI}_0 o^{RI}_1]$) y HARQ-ACK ($[o^{ACK}_0]$ o $[o^{ACK}_0 o^{ACK}_1]$ o $[o^{ACK}_0 o^{ACK}_1 \dots o^{ACK}_{OACK-1}]$) como UCI se codifican en canal independientemente (S150 a S170). La codificación de canal de UCI se realiza en base al número de símbolos de código para la información de control. Por ejemplo, el número de símbolos de código se puede usar para adaptación de tasa de la información de control codificada. El número de símbolos de código corresponde al número de símbolos de modulación, el número de RE, etc. en operaciones posteriores.

35 El HARQ-ACK se codifica en canal usando una secuencia de bits de entrada $[o^{ACK}_0]$, $[o^{ACK}_0 o^{ACK}_1]$ o $[o^{ACK}_0 o^{ACK}_1 \dots o^{ACK}_{OACK-1}]$ de S170. $[o^{ACK}_0]$ y $[o^{ACK}_0 o^{ACK}_1]$ representan un HARQ-ACK de 1 bit y un HARQ-ACK de 2 bits, respectivamente. Además, $[o^{ACK}_0 o^{ACK}_1 \dots o^{ACK}_{OACK-1}]$ representan información que contiene un HARQ-ACK que tiene más de 3 bits (es decir, $O^{ACK}>2$). Un ACK se codifica a 1 y un NACK se codifica a 0. El HARQ-ACK de 1 bit se somete a codificación de repetición. El HARQ-ACK de 2 bits se codifica con un código simplex (3, 2) y entonces se puede repetir cíclicamente. En caso de que $O^{ACK}>2$, se usa un código de bloque (32, O).

45 Q_{ACK} es el número total de bits codificados de HARQ-ACK y una secuencia de bits $q^{ACK}_0, q^{ACK}_1, q^{ACK}_2, \dots, q^{ACK}_{Q_{ACK}-1}$ se obtiene concatenando un(os) CB(s) de HARQ-ACK. Para adaptar la longitud de la secuencia de bits de HARQ-ACK a Q_{ACK} , el último CB de HARQ-ACK concatenado puede ser una parte (es decir, adaptación de tasa). $Q_{ACK} = Q^{ACK} * Q_m$ donde Q^{ACK} es el número de símbolos de código de HARQ-ACK y Q_m es un orden de modulación para el HARQ-ACK. Q_m es igual al orden de modulación de los datos de UL-SCH.

Un bloque de multiplexación de datos/control recibe los bits codificados de UL-SCH $f_0, f_1, f_2, f_3, \dots, f_{G-1}$ y los bits codificados de CQI/PMI $q_0, q_1, q_2, q_3, \dots, q_{CQI-1}$ (S180). El bloque de multiplexación de datos/control saca los bits $g_0, g_1, g_2, g_3, \dots, g_{H'-1}$. g_i es un vector de columna de longitud Q_m ($i=0, \dots, H'-1$). $H'=H/Q_m$ donde $H=(G+Q_{CQI})$. H es el número total de bits codificados asignados para datos de UL-SCH y CQI/PMI.

5 La entrada del intercalador de canal es la salida del bloque de multiplexación de datos/control $g_0, g_1, g_2, g_3, \dots, g_{H'-1}$, el RI codificado $q^{RI}_0, q^{RI}_1, q^{RI}_2, \dots, q^{RI}_{Q^{RI}-1}$ y el HARQ-ACK codificado $q^{ACK}_0, q^{ACK}_1, q^{ACK}_2, \dots, q^{ACK}_{Q^{ACK}-1}$ (S190). g_i es el vector de columna de la longitud de CQI/PMI Q_m e $i=0, \dots, H'-1$ ($H'=H/Q_m$). q^{ACK}_i es el vector de columna de la longitud de ACK/NACK Q_m e $i=0, \dots, Q^{ACK}-1$ ($Q^{ACK}=Q_{ACK}/Q_m$). q^{RI}_i es el vector de columna de la longitud de RI Q_m e $i=0, \dots, Q^{RI}-1$ ($Q^{RI}=Q_{RI}/Q_m$).

10 El intercalador de canal multiplexa la información de control para transmisión PUSCH y los datos de UL-SCH. Específicamente, el intercalador de canal correlaciona la información de control y los datos de UL-SCH a una matriz de intercalador de canal que corresponde a recursos de PUSCH.

Después del intercalado de canal, una secuencia de bits $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{H+Q^{RI}-1}$ se saca desde la matriz de intercalador de canal columna por columna. La secuencia de bits intercalados se correlaciona a una cuadrícula de recursos. 15 $H''=H'+Q^{RI}$ símbolos de modulación se transmiten a través de una subtrama.

La FIG. 6 ilustra un método ejemplar para multiplexar información de control y datos de UL-SCH en un PUSCH. Cuando un UE transmite información de control en una subtrama a la que se asigna transmisión de PUSCH, el UE multiplexa información de control (UCI) con datos de UL-SCH antes de la propagación de DFT. La información de control incluye al menos uno de un CQI/PMI, un HARQ-ACK/NACK y un RI. El número de los RE usado para 20 transmisión de cada uno del CQI/PMI, el HARQ-ACK/NACK y el RI se determina en base a un esquema de modulación y codificación (MCS) para transmisión de PUSCH y un valor de desplazamiento. Un valor de desplazamiento permite una tasa de codificación diferente según la información de control y se fija semiestáticamente mediante señalización de capa más alta (por ejemplo, señalización de control de recursos radio (RRC)). Los datos de UL-SCH y la información de control no se correlacionan con el mismo RE. La información se correlaciona con los dos intervalos de una subtrama. 25

Con referencia a la FIG. 6, los recursos de CQI y/o PMI (CQI/PMI) se asignan al inicio de los recursos de datos de UL-SCH. Después de que se correlaciona secuencialmente un CQI/PMI a todos los símbolos de SC-FDMA de una subportadora, se correlaciona a una siguiente subportadora. El CQI/PMI se correlaciona de izquierda a derecha, es decir, en orden ascendente de índices de símbolo de SC-FDMA en una subportadora. Los datos de PUSCH (datos de UL-SCH) se adaptan en tasa en consideración de la cantidad de los recursos de CQI/PMI (es decir, el número de 30 símbolos de código de CQI/PMI). El mismo orden de modulación que los datos de UL-SCH se aplica al CQI/PMI. Un ACK/NACK se inserta en una parte de los recursos de SC-FDMA a los cuales se correlacionan mediante perforación los datos de UL-SCH. El ACK/NACK es adyacente a los RS. En un símbolo de SC-FDMA correspondiente, el ACK/NACK se llena de abajo a arriba, es decir, en orden ascendente de índices de subportadoras. En el caso de un CP normal, el ACK/NACK reside en el símbolo de SC-FDMA #2/#5 en cada intervalo, como se ilustra en la FIG. 6. El RI codificado se sitúa próximo a un símbolo para el ACK/NACK con independencia de si el ACK/NACK se transmite realmente en una subtrama. 35

En LTE, la información de control (por ejemplo, usando modulación QPSK) se puede programar para ser transmitida en un PUSCH sin datos de UL-SCH. El control (CQI/PMI, RI y/o ACK/NACK) se puede multiplexar antes de la propagación de DFT a fin de mantener una propiedad de subportadora única de métrica cúbica (CM) baja. La multiplexación de ACK/NACK, RI y CQI/PMI es similar a la FIG. 7. Un símbolo de SC-FDMA para el ACK/NACK se sitúa próximo a un RS y se pueden perforar recursos con los que se correlaciona un CQI. El número de los RE para el ACK/NACK y el RI se basa en un MCS de referencia (MCS de CQI/PMI) y un parámetro de desplazamiento. El MCS de referencia se calcula a partir del tamaño de carga útil del CQI y la asignación de recursos. La codificación de canal y la adaptación de tasa para señalización de control sin datos de UL-SCH son las mismas que la 45 señalización de control anteriormente mencionada con datos de UL-SCH.

En lo sucesivo, se describirá un procedimiento de transmisión de ACK/NACK a un sistema de TDD. Un esquema de TDD usa la misma banda de frecuencia que se divide en una subtrama de DL y una subtrama de UL en el dominio de tiempo (consultar la FIG. 1(b)). Por consiguiente, en caso de tráfico de datos asimétrico de DL/UL, se pueden 50 asignar más subtramas de DL o se pueden asignar más subtramas de UL. De esta manera, en un esquema de TDD, las subtramas de DL y las subtramas de UL pueden no corresponder entre sí en una correspondencia una a una. En particular, cuando el número de subtramas de DL es mayor que el número de subtramas de UL, el UE puede necesitar transmitir una respuesta de ACK/NACK a una pluralidad de PDSCH (y/o PDCCCH que solicitan la respuesta de ACK/NACK) dentro de una pluralidad de subtramas de DL en una subtrama de UL. Por ejemplo, según una configuración de TDD, se pueden configurar subtramas de DL: subtramas de UL = M:1. Aquí, M es el número de 55 subtramas de DL que corresponden a una subtrama de UL. En este caso, el UE necesita transmitir una respuesta de ACK/NACK a la pluralidad de PDSCH (o PDCCCH que solicitan la respuesta de ACK/NACK) en M subtramas de DL en una subtrama de UL.

La FIG. 7 ilustra un procedimiento de transmisión de ACK/NACK de UL de TDD en una situación de celda única.

Con referencia a la FIG. 7, un UE puede recibir una o más transmisiones de DL (por ejemplo, señales de PDSCH) dentro de M subtramas (SF) de DL (S502_0 a S502_M-1). Cada señal de PDSCH se usa para transmitir uno o más (por ejemplo, 2) bloques de transporte (TB) (o palabras de código (CW)) según un modo de transmisión. Además, aunque no se ilustra, en S502_0 a S502_M-1, el UE también puede recibir una señal de PDCCH que solicita una respuesta de ACK/NACK, por ejemplo, una señal de PDCCH (abreviadamente, una señal de PDCCH de liberación de SPS) que indica liberación de SPS. Cuando una señal de PDSCH y/o una señal de PDCCH de liberación de SPS está/n presente/s en M subtramas de DL, el UE realiza un procedimiento (por ejemplo, generación (carga útil) de ACK/NACK, asignación de recursos de ACK/NACK, etc.) para transmitir el ACK/NACK y entonces, transmite el ACK/NACK en una subtrama de UL que corresponde a las M subtramas de DL (S504). El ACK/NACK incluye información de respuesta de recepción con respecto a la señal de PDSCH y/o la señal de PDCCH de liberación de SPS de S502_0 a S502_M-1. Aunque el ACK/NACK se transmite básicamente a través de un PUCCH (por ejemplo, consultar las FIG. 5 y 6), el ACK/NACK se puede transmitir a través de un PUSCH cuando ocurre transmisión de PUSCH en temporización de transmisión de ACK/NACK. Se pueden usar los diversos formatos de PUCCH de la Tabla 3 para transmisión de ACK/NACK. Además, a fin de reducir un número de bits del ACK/NACK transmitido, se pueden usar diversos métodos tales como agrupación de ACK/NACK y selección de canal de ACK/NACK.

Como se describió anteriormente, en TDD, se transmite un ACK/NACK para los datos recibidos en las M subtramas de DL a través de una subtrama de UL (es decir, M SF(s) de DL: 1 SF de UL) y se da una correlación entre las mismas mediante un índice de conjunto de asociación de enlace descendente (DASI).

La Tabla 4 de más adelante muestra un DASI (K: {k₀, k₁, ..., k_{M-1}}) definido en LTE(-A). La Tabla 4 muestra un intervalo desde una subtrama de DL asociada con una subtrama de UL para transmitir un ACK/NACK. En detalle, cuando una transmisión de PDSCH y/o PDCCH de liberación de SPS están presentes en una subtrama n-k (k ∈ K), el UE transmite un ACK/NACK que corresponde a una subtrama n.

[Tabla 4]

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

Según el esquema de TDD, el UE necesita transmitir una señal de ACK/NACK para una o más transmisiones de DL (por ejemplo, PDSCH) recibidas a través de M SF de DL a través de una SF de UL. Un método para transmitir el ACK/NACK para una pluralidad de SF de DL se describirá ahora más adelante.

1) Agrupación de ACK/NACK. Los bits de ACK/NACK para una pluralidad de unidades de datos (por ejemplo, PDSCH, PDCCH de liberación de SPS, etc.) se concatenan a través de una operación lógica (por ejemplo, una operación AND lógica). Por ejemplo, cuando todas las unidades de datos se decodifican con éxito, un receptor (por ejemplo, un UE) transmite una señal de ACK. Por otra parte, cuando la decodificación (o detección) de al menos una de las unidades de datos falla, el receptor transmite una señal de NACK o no transmite ninguna señal.

2) Selección de canal: Un UE que recibe una pluralidad de unidades de datos (por ejemplo, PDSCH, PDCCH de liberación de SPS, etc.) ocupa una pluralidad de recursos de PUCCH para transmisión de ACK/NACK. Una respuesta de ACK/NACK a las unidades de datos plurales se identifica mediante combinación de recursos de PUCCH que se usan realmente para transmisión de ACK/NACK y el contenido de ACK/NACK transmitido (por ejemplo, un valor de bit y un valor de símbolo QPSK). El esquema de selección de canal también se puede conocer como un esquema de selección de ACK/NACK o un esquema de selección de PUCCH.

Según el TDD, cuando el UE transmite una señal de ACK/NACK a la BS, puede surgir el siguiente problema.

- Cuando el UE omite alguno de los PDCCH transmitidos desde la BS durante varios periodos de subtrama, el UE no puede reconocer que un PDSCH que corresponde al PDCCH omitido se ha transmitido al UE, causando por ello errores durante la generación del ACK/NACK.

A fin de superar los errores, un sistema de TDD añade un índice de asignación de enlace descendente (DAI) a un PDCCH. El DAI se refiere a un valor acumulado (es decir, un recuento) de PDCCH(s) que indica(n) liberación de SPS de DL y PDCCH(s) que corresponde(n) a PDSCH(s) hasta una subtrama actual en la(s) subtrama(s) de DL n-k ($k \leq K$). Por ejemplo, cuando 3 subtramas de DL corresponden a una subtrama de UL, los PDSCH transmitidos en 3 subtramas de DL se indexan secuencialmente (es decir, se cuentan secuencialmente) y se entregan a través de un PDCCH para programar un PDSCH. El UE puede reconocer si los PDCCH se han recibido con éxito hasta ahora en base a información de DAI contenida en los PDCCH. Por comodidad, el DAI contenido en un PDCCH de programación de PDSCH y PDCCH de liberación de SPS se conoce como DAI de DL, DAI-c(contador) o DAI.

La Tabla 5 de más adelante muestra un valor V_{DAI}^{DL} indicado por un campo de DAI de DL. En toda esta especificación, el DAI de DL se puede indicar simplemente por V.

[Tabla 5]

MSB, LSB de DAI	V_{DAI}^{DL}	Número de subtramas con transmisión de PDSCH y con PDCCH que indica liberación de SPS de DL
0,0	1	1 o 5 o 9
0,1	2	2 o 6
1,0	3	3 o 7
1,1	4	0 o 4 u 8

MSB: Bit más significativo. LSB: Bit menos significativo.

La FIG. 8 ilustra transmisión de ACK/NACK ejemplar usando DAI de DL. En este ejemplo, se supone que un sistema de TDD configurado como 3 subtramas de DL: 1 subtrama de UL. Por comodidad, se supone que se transmite un ACK/NACK usando un recurso de PUSCH. Según la LTE convencional, cuando se transmite un ACK/NACK a través de un PUSCH, se transmite un ACK/NACK agrupado de 1 bit o 2 bits.

Con referencia a la FIG. 8, como en un primer ejemplo, cuando se omite un segundo PDCCH, un DAI de DL de un tercer PDCCH no es idéntico al número de PDCCH detectado en un punto de tiempo correspondiente y, de esta manera, el UE puede reconocer que se omite el segundo PDCCH. En este caso, el UE puede procesar una respuesta de ACK/NACK al segundo PDCCH como NACK (o NACK/DTX). Por otra parte, como en un segundo ejemplo, cuando se omite un último PDCCH, el DAI de un PDCCH que se detectó el último es idéntico al número de PDCCH detectados en un punto de tiempo correspondiente y, de esta manera, el UE no puede reconocer que se omitió el último PDCCH (es decir, DTX). De esta manera, el UE reconoce que solamente se programan 2 PDCCH durante un periodo de subtrama de DL. En este caso, el UE agrupa solamente el ACK/NACK que corresponde a los primeros dos PDCCH, causando por ello errores durante la realimentación de ACK/NACK. Para abordar tal problema, un PDCCH de programación de PUSCH (es decir, un PDCCH de concesión de UL) incluye un campo de DAI (por comodidad, un campo de DAI de UL). El campo de DAI de UL es un campo de 2 bits e indica información acerca del número de PDCCH programados.

En detalle, en caso de $V_{DAI}^{UL} \neq (U_{DAI} + N_{SPS} - 1) \bmod 4 + 1$, el UE asume que se omite al menos una asignación de DL (es decir, generación de DTX) y genera un NACK para todas las palabras de código según un procedimiento de agrupación. Aquí, U_{DAI} es el número total de los PDCCH de liberación de SPS y los PDCCH de concesión de DL detectados dentro de la subtrama n-k ($k \leq K$) (consultar la Tabla 4 anterior). N_{SPS} es el número de PDSCH de SPS y es 0 o 1.

La Tabla 6 de más adelante muestra un valor V_{DAI}^{UL} indicado por un campo de DAI de UL. En toda esta especificación, el DAI de UL se puede conocer abreviadamente como W.

[Tabla 6]

MSB, LSB de DAI	V_{DAI}^{UL}	Número de subtramas con transmisión de PDSCH y con PDCCH que indica liberación de SPS de DL
0,0	1	1 o 5 o 9
0,1	2	2 o 6
1,0	3	3 o 7
1,1	4	0 o 4 u 8

MSB: Bit más significativo. LSB: Bit menos significativo.

La FIG. 9 ilustra un sistema de comunicación de agregación de portadora (CA) ejemplar. LTE-A emplea tecnologías de agregación de portadora o agregación de ancho de banda para agregar una pluralidad de bloques de frecuencia de UL/DL a un ancho de banda de UL/DL más ancho a fin de usar una banda de frecuencia más ancha. Cada bloque de frecuencia se transmite en una portadora componente (CC). Una CC se puede considerar como una frecuencia portadora (o una portadora central o frecuencia central) para un bloque de frecuencia correspondiente.

Con referencia a la FIG. 9, se puede soportar un ancho de banda de UL/DL más ancho agregando una pluralidad de CC de UL/DL. Las CC pueden ser contiguas o no contiguas en el dominio de frecuencia. El ancho de banda de cada CC se puede configurar independientemente. También es posible CA asimétrica diferenciando el número de CC de UL del número de CC de DL. Por ejemplo, dadas dos CC de DL y una CC de UL, las CC de DL se vinculan a la CC de UL en 2:1. La vinculación de CC de DL-CC de UL se fija o configura semiestáticamente. Incluso aunque una banda de sistema total incluya N CC, una banda de frecuencia a la que se permite monitorizar/recibir un UE específico se puede limitar a L(<N) CC. Diversos parámetros para agregación de portadora se pueden configurar específicamente por celda, específicamente por grupo de UE o específicamente por UE. Se puede configurar información de control a ser transmitida y recibida solamente en una CC específica. Esta CC específica se puede conocer como una CC primaria (PCC u CC de anclaje) y la otra CC se puede conocer como CC secundaria (SCC).

La LTE-A emplea el concepto de celda para gestionar recursos radio [consultar la 36.300 V10.2.0 (12-2010) 5.5. Carrier Aggregation; 7.5. Carrier Aggregation]. Una celda se define como una combinación de recursos de DL y UL, mientras que los recursos de UL son opcionales. Por consiguiente, una celda puede incluir recursos de DL solamente o tanto recursos de DL como UL. Si se soporta agregación de portadora, la vinculación entre las frecuencias portadoras (o CC de DL) de recursos de DL y las frecuencias portadoras (o CC de UL) de recursos de UL se puede indicar mediante información del sistema. Una celda que opera en una frecuencia primaria (o una PCC) se puede conocer como una Celda Primaria (Celda P) y una celda que opera en una frecuencia secundaria (o una SCC) se puede conocer como una celda secundaria (Celda S). La Celda P se usa para un UE para establecer una conexión inicial o restablecer una conexión. La Celda P puede ser una celda indicada durante un traspaso. La Celda S se puede configurar después de que se establece una conexión de RRC y se usa para proporcionar recursos radio adicionales. Tanto una Celda P como una Celda S se pueden conocer colectivamente como una celda de servicio. Por consiguiente, si no se configura agregación de portadora para un UE en estado RRC_CONNECTED o el UE no soporta agregación de portadora, existe para el UE una celda de servicio que incluye solamente una Celda P. Por otra parte, si se configura agregación de portadora para un UE en el estado RRC_CONNECTED, hay una o más celdas de servicio que incluyen una Celda P y todas las Celdas S. Para agregación de portadora, una red puede configurar una o más Celdas S para un UE añadiéndolas a una Celda P configurada inicialmente durante el establecimiento de conexión después de que se inicia la activación de seguridad inicial.

Si se usa programación de portadora cruzada (o programación de CC cruzada), un PDCCH de asignación de DL se puede transmitir en la CC de DL #0 y un PDSCH asociado con el PDCCH se puede transmitir en la CC de DL #2. Para programación de CC cruzada, se puede introducir un campo indicador de portadora (CIF). La presencia o ausencia de un CIF en un PDCCH se puede determinar semiestáticamente y específicamente por UE (o específicamente por grupo de UE) mediante señalización de capa más alta (por ejemplo, señalización de RRC). La línea base de transmisión de PDCCH se resume como sigue.

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

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

En presencia de un CIF, un eNB puede asignar un conjunto de CC de DL de monitorización de PDCCH a un UE a fin de reducir la complejidad de la decodificación ciega (BD) del UE. El conjunto de CC de DL de monitorización de PDCCH es una parte de todas las CC de DL agregadas, incluyendo una o más CC de DL. El UE detecta/decodifica un PDCCH solamente en las CC de DL del conjunto de CC de DL de monitorización de PDCCH. Es decir, cuando un eNB programa PDSCH/PUSCH al UE, el PDCCH se transmite en el conjunto de CC de DL de monitorización de PDCCH solamente. El conjunto de CC de DL de monitorización de PDCCH se puede configurar específicamente por UE, específicamente por grupo de UE o específicamente por celda. El término 'CC de DL de monitorización de PDCCH' se puede sustituir con un término equivalente tal como portadora de monitorización, celda de monitorización, etc. Además, el término CC agregadas para un UE se puede usar intercambiamente con un término equivalente tal como CC de servicio, portadoras de servicio, celdas de servicio, etc.

La FIG. 10 ilustra una programación ejemplar cuando se agrega una pluralidad portadoras. Se supone que se agregan tres CC de DL y se configura una CC de DL A como una CC de DL de monitorización de PDCCH. Las CC de DL A, B y C se pueden conocer como CC de servicio, portadoras de servicio, celdas de servicio, etc. Si se deshabilita el CIF, cada CC de DL puede transportar solamente un PDCCH que programa un PDSCH de sí mismo sin CIF según una regla de PDCCH de LTE. Por otra parte, si se habilita el CIF, una CC de DL A (es decir, la CC de DL de monitorización) puede transportar un PDCCH que programa un PDSCH de otra CC que usa un CIF, así como

un PDCCH que programa un PDSCH de la CC de DL A. En este caso, no se transmite ningún PDCCH en las CC de DL B y C que no estén configuradas como una CC de DL de monitorización de PDCCH.

Realización: transmisión de A/N de CC (o celdas) que tiene diferentes configuraciones de UL-DL

5 En un sistema más allá de LTE-A basado en TDD, se puede considerar agregación de una pluralidad de CC que operan con diferentes configuraciones de UL-DL. En este caso, temporizaciones de A/N (es decir, temporización de SF de UL para transmitir A/N en respuesta a datos de DL transmitidos a través de cada SF de DL) configuradas para una PCC y una SCC pueden diferir según las configuraciones de UL-DL de las CC correspondientes. Por ejemplo, una temporización de SF de UL para transmitir A/N con respecto a la misma temporización de SF de DL (o datos de DL transmitidos en la misma temporización de SF de DL) se puede configurar de manera diferente para PCC y SCC. 10 Además, con respecto a la misma temporización de SF, las direcciones de enlace (es decir, DL o UL) de PCC y SCC se pueden configurar de manera diferente. Por ejemplo, una SF de UL se puede configurar en una SCC a una temporización de SF específica, mientras que una SF de DL se puede configurar en una PCC a la temporización de SF correspondiente.

15 Además, en el sistema más allá de LTE-A basado en TDD, se puede considerar soportar programación de CC cruzada en una situación de CA basada en configuración de UL-DL de TDD diferente (por comodidad, conocida como una CA de TDD diferente). En este caso, la temporización de concesión de UL (temporización de SF de DL para transmitir concesión de UL programando transmisión de UL) y la temporización de PHICH (temporización de SF de DL para transmitir un PHICH en respuesta a datos de UL) que se configuran para una CC de monitorización (MCC) y una SCC pueden diferir. Por ejemplo, con respecto a la misma SF de UL, una SF de DL para transmitir 20 concesión de UL/PHICH se puede configurar de manera diferente para MCC y SCC. Además, un grupo de SF de UL que corresponde a concesión de UL o realimentación de PHICH transmitida en la misma SF de DL se puede configurar de manera diferente para MCC y SCC. En este caso, con respecto a la misma temporización de SF, las direcciones de enlace de MCC y SCC se pueden configurar de manera diferente. Por ejemplo, una temporización de SF específica en SCC se puede configurar como una SF de DL para transmitir concesión de UL/PHICH, mientras 25 que la temporización de SF correspondiente en MCC se puede configurar como una SF de UL.

30 Cuando está presente una temporización de SF con diferentes direcciones de enlace (en lo sucesivo, conocida como una SF colisionada) para PCC y SCC debido a diferentes configuraciones de CA de TDD, solamente una CC que tiene una dirección de enlace específica de PCC/SCC o la dirección de enlace de una CC específica (por ejemplo, una PCC) se puede usar en la temporización de SF correspondiente según las configuraciones hardware de un UE u otras razones/propósitos. Por comodidad, este esquema se conoce como CA de TDD semidúplex (HD). Por ejemplo, cuando una temporización de SF específica se configura como una SF de DL en una PCC y la temporización de SF correspondiente se configura como una SF de UL en una SCC para formar una SF colisionada, solamente se puede usar una PCC (es decir, una SF de DL configurada para la PCC) que tiene una dirección de DL y una SCC (es decir, una SF de UL configurada para la SCC) que tiene una dirección de UL no se puede usar en la 35 temporización de SF específica (o viceversa). En esta situación, como un método considerado, a fin de transmitir realimentación de A/N de datos de DL transmitidos a través de las SF de DL de todas las CC a través de una PCC, las mismas o diferentes temporizaciones de A/N (configuradas para una configuración de UL-DL específica) se pueden aplicar por CC o se puede aplicar comúnmente a todas las CC temporización de A/N configurada para una configuración de UL-DL específica. Aquí, la configuración de UL-DL específica (en lo sucesivo, conocida como una configuración de referencia (Ref-Cfg)) se puede determinar para ser la misma que la de la PCC o la SCC o se puede 40 determinar que sea otra configuración de UL-DL.

45 En caso de CA de HD-TDD, el número de las SF de DL que corresponden a realimentación de A/N (en lo sucesivo, SF de A/N-DL) en una temporización de SF de UL se puede configurar de manera diferente para PCC y SCC. En otras palabras, cuando el número de las SF de DL (por comodidad, SF de A/N-DL) que corresponden a una SF de UL se define como M, M que corresponde a una SF de UL de PCC se puede configurar de manera diferente/independiente por CC (M por CC: Mc). Además, cuando una Ref-Cfg de una XCC específica (por ejemplo, una PCC o una SCC) no es la misma que una configuración de UL-DL de PCC (es decir, PCC-Cfg), un índice de SF de A/N-DL de la XCC configurado para la temporización de SF de UL de PCC puede ser diferente de un índice de SF de A/N-DL configurado cuando se aplica temporización de A/N de la PCC-Cfg original. En particular, en este 50 caso, si un recurso de PUCCH vinculado con un recurso de CCE de unos datos de DL de programación de PDCCH se conoce como un PUCCH implícito, el PUCCH implícito (para una SF de UL de PCC para transmitir A/N con respecto a la SF de DL de XCC específica) puede no estar definido para la SF de DL de XCC específica a pesar de la situación de programación de CC cruzada.

55 La FIG. 11 ilustra una configuración de CA de HD-TDD ejemplar. En la FIG. 11, un sombreado gris (X) indica una CC (dirección de enlace) que está restringida para uso en una SF colisionada y una flecha de puntos indica una SF de DL a la que un PUCCH implícito no está vinculado para una SF de UL de PCC.

60 Mientras tanto, se puede considerar permitir transmisión y recepción simultáneas de UL/DL en una SF colisionada con diferentes direcciones de enlace para PCC y SCC. Por comodidad, este esquema se conoce como CA de TDD dúplex completa (FD). También en este caso, a fin de transmitir realimentación de A/N para las SF de DL de todas las CC en una SF de UL de PCC, las mismas o diferentes temporizaciones de A/N (configuradas según una Ref-Cfg)

5 se pueden aplicar por CC o se puede aplicar comúnmente a todas las CC una temporización de A/N configurada según una Ref-Cfg específica. La Ref-Cfg puede ser la misma que la PCC-Cfg o SCC-Cfg o se puede dar como otra Cfg de UL-DL diferente. Adicionalmente, en la configuración de CA de FD-TDD, M se puede configurar de manera diferente/independiente por CC con respecto a una SF de UL de PCC y el PUCCH implícito puede no estar definido para la SF de DL de XCC específica (en una SF de UL de PCC que corresponde a la SF de DL de XCC) a pesar de la situación de programación de CC cruzada. La FIG. 12 ilustra una configuración de CA de FD-TDD ejemplar. Aquí, una flecha de puntos indica una SF de DL a la que el recurso de PUCCH implícito no está vinculado para una SF de UL de PCC.

10 Como se describió anteriormente, debido a la introducción de diversas situaciones de CA de TDD (por ejemplo, agregación de CC con diferentes configuraciones de UL-DL, CA de HD-TDD, CA de FD-TDD, etc.) y/o definición de Ref-Cfg de acuerdo con las mismas, el número de subtramas de DL que corresponden a subtramas de UL para transmitir A/N (en lo sucesivo, conocidas como una subtrama de A/N) se puede cambiar según una CC (o una celda). De esta manera, en este caso, hay necesidad de un método para transmitir A/N. En lo sucesivo, por ejemplo, se describirá más adelante un método para transmitir eficazmente A/N según un modo de transmisión de A/N (por ejemplo, un modo de selección de canal o un modo de formato de PUCCH 3) cuando se agregan las CC (o celdas) con diferentes configuraciones de UL-DL.

Realización 1: transmisión de A/N a través de PUSCH en modo de selección de canal

20 En la presente realización, un UE se fija en modo de selección de canal y se agrega una pluralidad de CC (o celdas) con diferentes configuraciones de UL-DL. Con respecto a este caso, se describirá más adelante una transmisión de A/N a través de un PUSCH. Aquí, el modo de selección de canal puede referirse a selección de canal usando un formato de PUCCH 1b.

Anterior a la descripción de la presente invención, se describirá con referencia a las FIG. 13A y 13B una transmisión de A/N en un modo de selección de canal de CA de TDD de LTE-A convencional.

25 Como se ilustra en la FIG. 13A, LTE-A convencional supone un caso en el que se agregan dos celdas de servicio (es decir, la Celda P y la Celda S) (o una PCC y una SCC) que tienen la misma Cfg de UL-DL de TDD. En primer lugar, se describirá un esquema de selección de canal usando un formato de PUCCH 1b para $M \leq 2$ en una subtrama de UL n para transmisión de HARQ-ACK. Aquí, M es el número (es decir, el número de las SF de DL que corresponden a las SF de UL) de elementos del conjunto K descrito con referencia a la Tabla 4 anterior. En el caso de $M \leq 2$ en la subtrama de UL n, $b(0)b(1)$ se puede transmitir en un recurso de PUCCH seleccionado de los A recursos de PUCCH ($n^{(1)}_{PUCCH,i}$) ($0 \leq i \leq A-1$ y $A \in \{2,3,4\}$). En detalle, el UE transmite una señal de A/N en la subtrama de UL n usando un formato de PUCCH 1b según las Tablas 7 a 9 de más adelante. En el caso de $M=1$ en la subtrama de UL n, HARQ-ACK(j) se refiere a una respuesta de A/N a un bloque de transporte o un PDCCH de liberación de SPS, asociado con la celda de servicio c. Aquí, en el caso de $M=1$, un bloque de transporte, HARQ-ACK(j) y A recursos de PUCCH se pueden dar según la Tabla 10 de más adelante. En el caso de $M=2$ en una subtrama de UL, HARQ-ACK(j) se refiere a una respuesta de A/N a un bloque de transporte o un PDCCH de liberación de SPS en una(s) subtrama(s) de DL dada(s) por el conjunto K en cada celda de servicio. Aquí, en el caso de $M=2$, las subtramas en cada celda de servicio para HARQ-ACK(j) y A recursos de PUCCH se pueden dar según la Tabla 11 de más adelante.

40 La Tabla 7 de más adelante muestra una tabla de correlación ejemplar para selección de canal definida en un sistema de LTE-A cuando se agregan dos CC que tienen la misma Cfg de UL-DL, $M=1$ y $A=2$.

[Tabla 7]

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1)	$n^{(1)}_{PUCCH}$	$b(0)b(1)$
ACK, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	1, 0
ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	1, 1
NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	0, 1
NACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	0, 0
DTX, NACK/DTX	Sin Transmisión	

45 En la Tabla 7, un recurso de PUCCH implícito vinculado a un PDCCH (es decir, un PCC-PDCCH) para programar una PCC (o una Celda P) se puede asignar a $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ y un recurso de PUCCH implícito vinculado a un PDCCH (es decir, un SCC-PDCCH) para programar una SCC o un recurso de PUCCH explícito reservado a través de RRC se puede asignar a $n^{(1)}_{PUCCH,1}$ según si se realiza programación de CC cruzada. Por ejemplo, en la situación de

programación de CC cruzada, se puede asignar un recurso de PUCCH implícito vinculado a un PCC-PDCCH a $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ y un PUCCH implícito vinculado a un SCC-PDCCH se puede asignar a $n^{(1)}_{PUCCH,1}$.

La Tabla 8 de más adelante muestra una tabla de correlación ejemplar para selección de canal definida en un sistema de LTE-A cuando se agregan dos CC que tienen la misma Cfg de UL-DL, $M=1$ y $A=3$.

5 [Tabla 8]

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	$n^{(1)}_{PUCCH}$	b(0)b(1)
ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	1, 1
NACK/DTX, ACK, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	0, 1
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	0, 0
NACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	0, 0
DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	Sin Transmisión	

10 Aquí, cuando una PCC es una CC de MIMO y una SCC es una CC no de MIMO, se puede asignar un recurso de PUCCH implícito vinculado a un PCC-PDCCH a $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ y $n^{(1)}_{PUCCH,1}$ y un recurso de PUCCH implícito vinculado a un SCC-PDCCH o un recurso de PUCCH explícito reservado a través de RRC se puede asignar a $n^{(1)}_{PUCCH,2}$ según si se realiza programación de CC cruzada. Además, cuando la PCC es una CC no de MIMO y la SCC es una CC de MIMO, se puede asignar un recurso de PUCCH implícito vinculado a un PCC-PDCCH a $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ y un recurso de PUCCH implícito vinculado a un SCC-PDCCH o un recurso de PUCCH explícito reservado a través de RRC se puede asignar a $n^{(1)}_{PUCCH,1}$ y $n^{(1)}_{PUCCH,2}$ según si se realiza programación de CC cruzada.

15 La Tabla 9 de más adelante muestra una tabla de correlación ejemplar para selección de canal definida en un sistema de LTE-A cuando se agregan dos CC que tienen la misma Cfg de UL-DL, $M \leq 2$ y $A=4$.

[Tabla 9]

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	$n^{(1)}_{PUCCH}$	b(0)b(1)
ACK, ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	1, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, ACK, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	1, 1
ACK, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	0, 1
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	1, 1
NACK/DTX, ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	0, 0
NACK/DTX, ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	0, 1
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	1, 0

NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	0, 0
NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	0, 0
NACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	0, 0
DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	Sin Transmisión	

5 Aquí, un recurso de PUCCH implícito vinculado a un PDCCH (es decir, un PCC-PDCCH) para programar una PCC (o una Celda P) se puede asignar a $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ y/o $n^{(1)}_{PUCCH,1}$ con independencia de la programación de CC cruzada y un recurso de PUCCH implícito vinculado a un PDCCH (es decir, un SCC-PDCCH) para programar una SCC o un
 5 recurso de PUCCH explícito reservado a través de RRC se puede asignar a $n^{(1)}_{PUCCH,2}$ y/o $n^{(1)}_{PUCCH,3}$ según si se realiza programación de CC cruzada. Por ejemplo, en la situación de programación de CC cruzada, en el caso de M=2, los recursos de PUCCH implícitos vinculados a los PCC-PDCCH de una primera SF de DL y una segunda SF de DL se pueden asignar a $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ y $n^{(1)}_{PUCCH,1}$, respectivamente y los recursos de PUCCH implícitos vinculados con SCC-PDCCH de una primera SF de DL y una segunda SF de DL se pueden asignar a $n^{(1)}_{PUCCH,2}$ y $n^{(1)}_{PUCCH,3}$, respectivamente.
 10

La Tabla 10 de más adelante muestra un bloque de transporte ejemplar, HARQ-ACK(j) y un recurso de PUCCH en el caso de M=1.

[Tabla 10]

A	HARQ-ACK(j)			
	HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(3)
2	Celda primaria de TB1	Celda secundaria de TB1	NA	NA
3	Celda primaria de TB1	Celda secundaria de TB1	Celda secundaria de TB2	NA
3	Celda primaria de TB1	Celda primaria de TB2	Celda secundaria de TB1	NA
4	Celda primaria de TB1	Celda primaria de TB2	Celda secundaria de TB1	Celda secundaria de TB2

15 * TB: bloque de transporte, NA: no disponible

La Tabla 11 de más adelante muestra un bloque de transporte ejemplar, HARQ-ACK(j) y un recurso de PUCCH en el caso de M=2.

[Tabla 11]

A	HARQ-ACK(j)			
	HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(3)
4	La primera subtrama de la celda Primaria	La segunda subtrama de la celda Primaria	La primera subtrama de la celda Secundaria	La segunda subtrama de la celda Secundaria

20 A continuación, en el caso de M>2, se describirá un esquema de selección de canal que usa formato de PUCCH 1b en una subtrama de UL n para transmitir transmisión de HARQ-ACK. El esquema de selección de canal actual es básicamente el mismo/similar que en el caso de M≤2. En detalle, el UE transmite una señal de A/N usando formato de PUCCH 1b en una subtrama de UL n según las Tablas 12 y 13. En el caso de M>2 en la subtrama de UL n, $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ y $n^{(1)}_{PUCCH,1}$ se asocian con transmisión(transmisiones) de DL (por ejemplo, transmisión(transmisiones) de PDSCH) en una Celda P y $n^{(1)}_{PUCCH,2}$ y $n^{(1)}_{PUCCH,3}$ se asocian con transmisión(transmisiones) de DL (por ejemplo, transmisión(transmisiones) de PDSCH) en una Celda S.
 25

Además, HARQ-ACK(i) para una celda aleatoria se refiere a una respuesta de A/N a un PDCCH (un PDSCH que corresponde a la misma) con i+1 como DAI-c para programar la celda correspondiente. Cuando un PDSCH sin PDCCH está presente, HARQ-ACK(0) puede referirse a una respuesta de A/N al PDSCH sin PDCCH

correspondiente y HARQ-ACK(i) puede referirse a una respuesta de A/N a un PDCCH (un PDSCH que corresponde a la misma) con i como DAI-c.

La Tabla 12 de más adelante muestra una tabla de correlación ejemplar para selección de canal definida en un sistema de LTE-A cuando se agregan dos CC que tienen la misma Cfg de UL-DL y M=3.

5 [Tabla 12]

Celda Primaria	Celda Secundaria	Recurso	Constelación	Bits de Entrada de Código RM
HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	$n^{(1)}_{PUCCH}$	b(0), b(1)	o(0), o(1), o(2), o(3)
ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	1, 1	1, 1, 1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	0, 0	1, 0, 1, 1
ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	1, 1	0, 1, 1, 1
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	0, 1	0, 0, 1, 1
ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	1, 0	1, 1, 1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	1, 0	1, 0, 1, 0
ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	0, 1	0, 1, 1, 0
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	0, 0	0, 0, 1, 0
ACK, ACK, ACK	ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	1, 1	1, 1, 0, 1
ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	0, 1	1, 0, 0, 1
ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	1, 0	0, 1, 0, 1
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	0, 0	0, 0, 0, 1
ACK, ACK, ACK	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	1, 0	1, 1, 0, 0
ACK, ACK, NACK/DTX	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	0, 1	1, 0, 0, 0
ACK, NACK/DTX, cualquiera	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	1, 1	0, 1, 0, 0
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	0, 0	0, 0, 0, 0
DTX, cualquiera, cualquiera	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera	Sin Transmisión		0, 0, 0, 0

10 Aquí, un recurso de PUCCH implícito vinculado a un PDCCH (es decir, un PCC-PDCCH) para programar una PCC (o Celda P) se puede asignar a $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ y $n^{(1)}_{PUCCH,1}$ con independencia de la programación de CC cruzada y un recurso de PUCCH implícito o un recurso de PUCCH explícito reservado a través de RCC se puede asignar a $n^{(1)}_{PUCCH,2}$ y/o $n^{(1)}_{PUCCH,3}$ según si se realiza programación de CC cruzada. Por ejemplo, en una situación de TDD, un recurso de PUCCH implícito vinculado a un PCC-PDCCH con 1 como DAI-c se puede asignar a $n^{(1)}_{PUCCH,0}$ y

$n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$ y un recurso de PUCCH implícito vinculado a un SCC-PDCCH con 1 como DAI-c se puede asignar a $n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$ y $n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$.

La Tabla 13 de más adelante muestra una tabla de correlación ejemplar para selección de canal definida en un sistema de LTE-A cuando se agregan dos CC que tienen la misma Cfg de UL-DL y $M=4$.

5 [Tabla 13]

Celda Primaria	Celda Secundaria	Recurso	Constelación	Bits de Entrada de 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)	$n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$	b(0), b(1)	o(0), o(1), o(2), o(3)
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$	1, 1	1, 1, 1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$	0, 0	1, 0, 1, 1
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$	1, 1	0, 1, 1, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$	1, 1	0, 1, 1, 1
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$	0, 1	0, 0, 1, 1
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$	0, 1	0, 0, 1, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	1, 0	1, 1, 1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$	1, 0	1, 0, 1, 0
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	0, 1	0, 1, 1, 0
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	0, 1	0, 1, 1, 0
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$	0, 0	0, 0, 1, 0
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$	0, 0	0, 0, 1, 0
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, DTX, DTX, DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	1, 1	1, 1, 0, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	1, 1	1, 1, 0, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, DTX, DTX, DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	0, 1	1, 0, 0, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	0, 1	1, 0, 0, 1
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, DTX, DTX, DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	1, 0	0, 1, 0, 1

ES 2 595 411 T3

Celda Primaria	Celda Secundaria	Recurso	Constelación	Bits de Entrada de Código RM
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	1, 0	0, 1, 0, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, DTX, DTX, DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	1, 0	0, 1, 0, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	1, 0	0, 1, 0, 1
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	ACK, DTX, DTX, DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	0, 0	0, 0, 0, 1
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	ACK, ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	0, 0	0, 0, 0, 1
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, DTX, DTX, DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	0, 0	0, 0, 0, 1
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	0, 0	0, 0, 0, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$	1, 0	1, 1, 0, 0
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$	1, 0	1, 1, 0, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$	0, 1	1, 0, 0, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$	0, 1	1, 0, 0, 0
ACK, DTX, DTX, DTX	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	1, 1	0, 1, 0, 0
ACK, DTX, DTX, DTX	(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	1, 1	0, 1, 0, 0
ACK, ACK, ACK, ACK	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	1, 1	0, 1, 0, 0
ACK, ACK, ACK, ACK	(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	1, 1	0, 1, 0, 0
NACK, cualquiera, cualquiera, cualquiera	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	0, 0	0, 0, 0, 0
NACK, cualquiera, cualquiera, cualquiera	(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	0, 0	0, 0, 0, 0
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	0, 0	0, 0, 0, 0
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	0, 0	0, 0, 0, 0

Celda Primaria	Celda Secundaria	Recurso	Constelación	Bits de Entrada de Código RM
DTX, DTX)				
DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	Sin Transmisión		0, 0, 0, 0
DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	Sin Transmisión		0, 0, 0, 0

Aquí, $n^{(1)}_{PUCCH,0}$, $n^{(1)}_{PUCCH,1}$, $n^{(1)}_{PUCCH,2}$ y $n^{(1)}_{PUCCH,3}$ se pueden asignar como se muestra en la Tabla 13 anterior.

La FIG. 13B ilustra un procedimiento de transmisión de A/N basado en selección de canal en CA de TDD según un método convencional. Convencionalmente, cuando se fija un modo de selección de canal, CA de TDD supone un caso en el que se agregan dos CC que tienen la misma configuración de UL-DL (por ejemplo, una PCC o una SCC) (FIG. 13A).

Con referencia a la FIG. 13B, un UE genera un primer conjunto de HARQ-ACK para una primera CC (o celda) y un segundo conjunto de HARQ-ACK para una segunda CC (o celda) (S1302). Entonces, el UE comprueba si está presente una asignación de PUSCH en una subtrama para transmisión de A/N (en lo sucesivo, conocida como subtrama de A/N) (S1304). Cuando la asignación de PUSCH no está presente en la subtrama de A/N, el UE realiza selección de canal usando formato de PUCCH 1b para transmitir información de A/N (consultar las Tablas 7 a 13). Por otra parte, cuando está presente la asignación de PUSCH en la subtrama de A/N, el UE multiplexa un bit de A/N al PUSCH. En detalle, el UE genera una secuencia de bits de A/N (por ejemplo, $o(0)$, $o(1)$, $o(2)$ y $o(3)$) de las Tablas 12 y 13) que corresponde al primer conjunto de HARQ-ACK y el segundo conjunto de HARQ-ACK (S1308). La secuencia de bits de A/N se transmite a través de un PUSCH a través de codificación de canal (S170 de la FIG. 5) y un intercalador de canal (S190 de la FIG. 5). La codificación de canal incluye codificación Reed-Muller (RM), codificación convolucional de mordedura de cola, etc.

En la FIG. 13B, se puede realizar transmisión de A/N a través de un PUSCH con referencia a DAI de UL (abreviadamente, W) en un PDCCH de concesión de UL para programar el PUSCH correspondiente. Por comodidad de descripción, se supone $M=4$ en una subtrama de A/N, En este caso, se usa correlación de selección de canal (Tabla 13) basada en M fija ($M=4$) para transmisión de A/N a través de un PUCCH. No obstante, se usa correlación de selección de canal basada en $W(\leq M)$ en un PDCCH de concesión de UL para transmisión de A/N a través de un PUSCH (por ejemplo, $W=3$: Tabla 12 y $W=2$: Tabla 9). En otras palabras, cuando A/N se lleva a costas en el PUSCH, el UE sustituye M con W y transmite A/N usando correlación de selección de canal basada en W. Una descripción detallada de la misma se puede resumir más adelante de acuerdo con W.

En lo sucesivo, se supone una situación de CA de dos CC (es decir, una PCC y una SCC). Además, los números de las SF de A/N-DL de una CC1 (por ejemplo, una PCC) (o una SCC) y una CC2 (por ejemplo, una SCC) (o una PCC) configuradas en la SF de UL de PCC n (consultar el número de elementos del conjunto K, Tabla 4) se definen como M1 y M2 respectivamente. Aquí, M1 y M2 se pueden configurar de manera diferente según la aplicación de diferentes configuraciones de UL-DL de TDD y/o Ref-Cfgs. Además, en lo sucesivo, A se refiere a ACK, N se refiere a NACK y D se refiere a sin recepción de datos o sin recepción de un PDCCH (es decir, DTX). N/D se refiere a NACK o DTX y 'cualquiera' se refiere a ACK, NACK o DTX. Además, el número máximo de bloques de transporte (TB) que se puede transmitir a través de una CC se conoce como Ntb por comodidad. Además, los datos de DL (por ejemplo, un PDSCH transmitido a través de un SPS) transmitidos sin un PDCCH se conocen como datos de DL sin PDCCH por comodidad. Los datos de DL pueden indicar colectivamente realimentación de ACK/NACK que requiere PDCCH/PDSCH y pueden incluir un PDCCH que solicita liberación de SPS. Además, una SF de DL puede incluir una SF especial así como una SF de DL general.

En lo sucesivo, W es un valor indicado por un campo DAI de UL en un PDCCH de concesión de UL y V es un valor indicado en un campo DAI de DL en un PDCCH de concesión de DL.

- cuando $W=1$ (esquema 1)
 - cuando tanto una PCC como una SCC tienen $Ntb=1$
 - HARQ-ACK(0) es una respuesta de A/N a datos de DL de PCC que corresponden a un PDCCH con $V=1$ o una respuesta de A/N a unos datos de DL sin PDCCH
 - HARQ-ACK(1) es una respuesta de A/N a datos de DL de SCC que corresponden a un PDCCH con $V=1$
- 45 Cuando una PCC tiene $Ntb=2$ y una SCC tiene $Ntb=1$

- cada uno de HARQ-ACK(0) y (1) es una respuesta de A/N individual a cada TB de datos de DL de PCC que corresponde a un PDCCH con V=1 o una respuesta de A/N a datos de DL sin PDCCH (en este caso, una respuesta de A/N a datos de DL sin PDCCH se puede correlacionar con HARQ-ACK(0) y HARQ-ACK(1) se puede correlacionar con D)
- 5
- HARQ-ACK(2) es una respuesta de A/N a datos de DL de SCC que corresponden a un PDCCH con V=1
 - o cuando una PCC tiene Ntb=1 y una SCC tiene Ntb=2
 - HARQ-ACK(0) es una respuesta de A/N a una respuesta de PCC para DL de PCC que corresponde a un PDCCH con V=1 o una respuesta de A/N a unos datos de DL sin PDCCH
- 10
- cada uno de HARQ-ACK(1) y (2) es una respuesta de A/N individual a cada TB de datos de DL de SCC que corresponde a un PDCCH con V=1
 - o cuando tanto una PCC como una SCC tienen Ntb=2
 - cada uno de HARQ-ACK(0) y (1) es una respuesta de A/N individual a cada TB de datos de DL de PCC que corresponde a un PDCCH con V=1 o una respuesta de A/N a unos datos de DL sin PDCCH (en este caso, una respuesta de A/N a unos datos de DL sin PDCCH se puede correlacionar con HARQ-ACK(0) y HARQ-ACK(1) se puede correlacionar con D)
- 15
- cada uno de HARQ-ACK(2) y (3) es una respuesta de A/N individual a cada TB de datos de DL de SCC que corresponde a un PDCCH con V=1
 - o HARQ-ACK(i) se determina en un bit de entrada de código RM final o(i) para A/N llevado a cuentas en un PUSCH (a través de procedimientos de correlación A->1 y N/D->0)
- 20
- cuando W=2 (esquema 2)
 - o HARQ-ACK(0) y (1) son respuestas de A/N a datos de DL de PCC que corresponden a unos PDCCH con V=1 y 2, respectivamente. Cuando unos datos de DL sin PDCCH están presentes, HARQ-ACK(1) puede ser una respuesta de A/N a datos de DL sin PDCCH.
- 25
- o HARQ-ACK(2) y (3) son respuestas de A/N a datos de DL de SCC que corresponden a unos PDCCH con V=1 y 2, respectivamente.
 - o HARQ-ACK(i) se determina en un bit de entrada de código RM final o(i) para A/N llevado a cuentas en un PUSCH (a través de procedimientos de correlación A->1 y N/D->0).
 - cuando W=3 (esquema 3)
- 30
- PCC HARQ-ACK(0), (1) y (2) son respuestas de A/N a datos de DL de PCC que corresponden a unos PDCCH con V=1, 2 y 3, respectivamente. Cuando los datos de DL sin PDCCH están presentes, HARQ-ACK(0) puede ser una respuesta de A/N a datos de DL sin PDCCH y HARQ-ACK(1) y (2) pueden ser respuestas de A/N a datos de DL de PCC que corresponden a unos PDCCH con V=1 y 2, respectivamente.
- SCC HARQ-ACK(0), (1) y (2) son respuestas de A/N a datos de DL de SCC que corresponden a unos PDCCH con V=1, 2 y 3, respectivamente.
- 35
- A/N llevado a cuentas en un PUSCH se realiza usando los bits de entrada de código RM o(0), o(1), o(2) y o(3) que corresponden a todos los estados de A/N (PCC HARQ-ACK(0), (1) y (2) y SCC HARQ-ACK(0), (1) y (2)) en la Tabla 12 anterior.
- cuando W=4 (esquema 4)
- 40
- PCC HARQ-ACK(0), (1), (2) y (3) son respuestas de A/N a datos de DL de PCC que corresponden a unos PDCCH con V=1, 2, 3 y 4, respectivamente. Cuando unos datos de DL sin PDCCH están presentes, HARQ-ACK(0) puede ser una respuesta de A/N a datos de DL sin PDCCH y HARQ-ACK(1), (2) y (3) pueden ser respuestas de A/N a datos de DL de PCC que corresponden a unos PDCCH con V=1, 2 y 3, respectivamente.
- SCC HARQ-ACK(0), (1), (2) y (3) son respuestas de A/N a datos de DL de SCC que corresponden a unos PDCCH con V=1, 2, 3 y 4, respectivamente.
- 45
- A/N llevado a cuentas en un PUSCH se realiza usando los bits de entrada de código RM o(0), o(1), o(2) y o(3) que corresponden a todos los estados de A/N correspondientes (PCC HARQ-ACK(0), (1), (2) y (3) y SCC HARQ-ACK(0), (1), (2) y (3)) en la Tabla 13 anterior.

Para ayudar en la comprensión, se describirá más adelante una operación detallada dado M=4. Cuando se realiza transmisión de A/N a través de un PUCCH, PCC HARQ-ACK(0), (1), (2), (3)=(A, A, N/D, cualquiera) y SCC HARQ-

ACK(0), (1), (2), (3)=(N/D, cualquiera, cualquiera, cualquiera) el UE realiza transmisión de A/N usando una combinación (es decir, $(n(1)PUCCH, 1$ y $b(0)b(1)=0, 1)$) de un símbolo QPSK y recurso de PUCCH que corresponden al estado de A/N correspondiente en la Tabla 13 anterior. Cuando se realiza A/N llevado a cuestras en un PUSCH, $W=3$ (esquema 3), PCC HARQ-ACK(0), (1), (2)=(A, A, A) y SCC HARQ-ACK(0), (1), (2)=(A, N/D, cualquiera), el UE realiza transmisión de A/N usando los bits de entrada de código RM de 4 bits $o(0)$, $o(1)$, $o(2)$, $o(3)=(1, 1, 0, 1)$ que corresponden a estados de A/N correspondientes en la Tabla 12 anterior.

Cuando $W=2$ (esquema 2), PCC HARQ-ACK(0), (1)=(A, N/D) y SCC HARQ-ACK(2), (3)=(N/D, A), el UE realiza transmisión de A/N usando los bits de entrada de código RM de 4 bits que corresponden a estados de A/N (A, N/D, N/D, A). En el caso de $W=2$, un estado de A/N se correlaciona directamente con un bit de entrada de código RM (por ejemplo, $A->1$, $N/D->0$). De esta manera, el UE realiza transmisión de A/N en un PUSCH usando $o(0)$, $o(1)$, $o(2)$, $o(3)=(1, 0, 0, 1)$.

Como otro ejemplo, se supone que una PCC tiene $N_{tb}=2$ y una SCC tiene $N_{tb}=1$. Cuando A/N se lleva a cuestras en el PUSCH y $W=1$ (esquema 1), si PCC HARQ-ACK(0), (1)=(N/D, A) y SCC HARQ-ACK(2)=(A), el UE realiza transmisión de A/N usando los bits de entrada de código RM de 3 bits que corresponden a estados de A/N (N/D, A, A). Cuando $W=1$, un estado de A/N se correlaciona directamente con un bit de entrada de código RM (por ejemplo, $A->1$, $N/D->0$). De esta manera, el UE realiza transmisión de A/N en un PUSCH usando $o(0)$, $o(1)$, $o(2)=(0, 1, 1)$.

En lo sucesivo, se describirá un método de correlación de estado de A/N adecuado durante la transmisión de A/N cuando se agrega una pluralidad de CC que tienen diferentes configuraciones de DL-UL de TDD y se fija un modo de selección de canal para transmisión de A/N (a través de un PUCCH). Por comodidad de descripción, según la presente realización, se supone una situación de CA de dos CC (por ejemplo, una PCC y una SCC). Además, los números de las SF de A/N-DL de una CC1 (por ejemplo, una PCC) (o una SCC) y una CC2 (por ejemplo, una SCC) (o una PCC) configuradas en temporización de SF de UL de PCC en base a la Ref-Cfg se definen como $M1$ y $M2$ respectivamente. Aquí, $M1$ y $M2$ se pueden configurar de manera diferente según la aplicación de diferentes Cfgs de UL-DL de TDD y Ref-Cfgs. La presente realización propone correlación de estado de A/N por CC y un método para determinar un bit de entrada de código RM según una combinación de $M1$ y $M2$ ($M1 < M2$) y W señalada a través de un PDCCH de concesión de UL. Aquí, RM es un ejemplo de codificación de canal y se puede sustituir con otros métodos de codificación de canal conocidos.

- cuando $W \leq M1$

- A/N llevado a cuestras se puede realizar tanto en una CC1 como en una CC2 usando correlación de selección de canal basada en W .

- Por ejemplo, cuando $M1=3$, $M2=4$ y $W=2$, el UE puede correlacionar un estado de A/N con ambas CC basadas en $W=2$ y determinar un bit de entrada de código RM que corresponde al estado de A/N (esquema 2). El bit de entrada de RM se transmite a través de un PUSCH a través de codificación de canal, etc.

- cuando $M1 < W \leq M2$

- se puede usar una correlación de selección de canal basada en $M1$ para una CC1 y se puede realizar A/N llevado a cuestras en una CC2 usando correlación de selección de canal basada en W .

- Por ejemplo, cuando $M1=2$, $M2=4$ y $W=3$, el UE puede correlacionar un estado de A/N de CC1 con una CC1 basada en $M1=2$ y determinar un bit de entrada de código RM de CC1 que corresponde al estado de A/N (esquema 2). El UE puede correlacionar un estado de A/N de CC2 con CC2 basada en $W=3$ y determinar un bit de entrada de código RM de CC2 que corresponde al estado de A/N de CC2 (esquema 3).

- El UE puede concatenar un bit de entrada de código RM de CC1 y un bit de entrada de código RM de CC2 (por ejemplo, una PCC primero y una SCC en último lugar) para generar un bit de entrada de código RM final alrededor de un estado de A/N general. El bit de entrada de RM final se transmite a través de un PUSCH a través de codificación de canal, etc.

Para ayudar en la comprensión, se describirá una operación detallada cuando $M1=1$, $M2=4$, $CC1=PCC$, $CC2=SCC$ y A/N se lleva a cuestras en un PUSCH usando un esquema de selección de canal. En primer lugar, cuando $W=2$ (es decir, $W \leq M1$), se puede aplicar un esquema 2 a ambas de las dos CC. En detalle, cuando se supone que una respuesta de A/N a una PCC satisface HARQ-ACK(0), (1)=(A, A) y una respuesta de A/N a una SCC satisface HARQ-ACK(2), (3)=(A, N/D), se puede realizar transmisión de A/N usando bits de entrada de código RM de 4 bits que corresponden a estados de A/N (A, A, A, N/D). Cuando $W=2$, un estado de A/N se correlaciona directamente con un bit de entrada de código RM (por ejemplo, $A->1$, $N/D->0$) y, de esta manera, el UE puede realizar transmisión de A/N en un PUSCH usando $o(0)$, $o(1)$, $o(2)$, $o(3)=(1, 1, 1, 0)$. Entonces, cuando $W=3$ (es decir, $M1 < W \leq M2$), un esquema de selección de canal basado en $M1=2$ se aplica a la PCC (esquema 2) y un esquema de selección de canal basado en $W=3$ se aplica a la SCC (esquema 3). Cuando se supone que una respuesta de A/N a una PCC satisface HARQ-ACK(0) y (1)=(N/D, A), se pueden determinar los bits de entrada de código RM de 2 bits $o(0)$, $o(1)=(0, 1)$ que corresponden a estados de A/N (N/D, A) de la PCC (correlacionando A y N/D con los bits 1 y 0,

respectivamente). Entonces, cuando se supone que una respuesta de A/N a una SCC satisface $SCC\ HARQ-ACK(0), (1), (2)=(A, A, N/D)$, se pueden determinar los bits de entrada de código RM de 2 bits $\alpha(2), \alpha(3)=(1, 0)$ que corresponden a estados de A/N de la SCC en la Tabla 12 anterior. Por último, el UE puede concatenar el bit de entrada de código RM de PCC y el bit de entrada de código RM de SCC (por ejemplo, una PCC primero y una SCC en último lugar) para generar los bits de entrada de código RM finales $\alpha(0), \alpha(1), \alpha(2), \alpha(3)=(0, 1, 1, 0)$ de un estado de A/N general. El bit de entrada RM final se transmite a través de un PUSCH a través de codificación de canal, etc.

En pocas palabras, según los esquemas propuestos anteriormente, en cuanto a correlación de estado de A/N por CC, un esquema de correlación de selección de canal basado en $\min(M1, W)$ se puede usar para CC1 y un esquema de correlación de selección de canal basado en $\min(M2, W)$ se puede usar para CC2 (consultar los esquemas 1 a 4). En detalle, en base a $\min(M1, W)$ y $\min(M2, W)$, un estado de A/N HARQ-ACK(i) por CC se puede determinar y el bit de entrada de código RM final (acerca de un estado de A/N general) obtenido concatenando bits de entrada de código RM (por CC) que corresponden al estado de A/N de HARQ-ACK(i). El bit de entrada RM final se transmite a través de un PUSCH a través de codificación de canal, etc. (A/N llevado a cuestras). Este método se conoce como Alt 1 por comodidad. Preferiblemente, este método se puede aplicar al caso de $W=1$ o 2 . Alternativamente, el método propuesto se puede aplicar solamente al caso de $\min(M, W)=1$ o 2 . En los otros casos, es decir, en el caso de $W=3$ o 4 , según un método de LTE-A convencional, la correlación de selección de canal basada en W se puede realizar tanto en la CC1 como en la CC2 para generar bits de entrada de código RM. Es decir, en el caso de $W=3$ o 4 , el método anteriormente mencionado y la correlación de selección de canal basada en W se pueden usar para todas las CC con independencia de si es grande o pequeña entre W y M (de cada CC) para determinar un estado de A/N de HARQ-ACK(i) por CC y para generar un bit de entrada de código RM final (acerca de un estado de A/N general) obtenido concatenando bits de entrada de código RM (por CC) que corresponden al estado de A/N de HARQ-ACK(i). Cuando el método se aplica solamente al caso de $W=1$ o 2 , se puede aplicar agrupación espacial solamente a una CC con $\min(M, W)=2$ y no se puede aplicar a una CC con $\min(M, W)=1$.

La FIG. 14 ilustra una transmisión de A/N ejemplar según una realización de la presente invención. Aunque la transmisión de A/N se describirá con referencia a la FIG. 14 en cuanto a un UE por comodidad, es obvio que una operación correspondiente se puede realizar por una BS.

Con referencia a la FIG. 14, el UE agrega una pluralidad de CC (por ejemplo, CC1 y CC2) que tienen configuraciones de UL-DL diferentes (consultar la Tabla 1) (S1402). La CC1 y CC2 pueden ser una PCC y una SCC, respectivamente, pero no están limitados a las mismas. Entonces, tras recibir datos de DL (por ejemplo, un PDSCH y un PDCCH de liberación de SPS), el UE realiza un procedimiento para transmitir realimentación de A/N a los datos de DL. En detalle, el UE puede generar un primer conjunto de HARQ-ACK basado en $L1$ para CC1 (S1404) y generar un segundo conjunto de HARQ-ACK basado en $L2$ para CC2 (S1406). Entonces, el UE puede transmitir información que corresponde al primer conjunto de HARQ-ACK y al segundo conjunto de HARQ-ACK a la BS a través de un PUSCH (S1408). En este ejemplo, cuando se satisface una primera condición, $L1 = \min(M1, W)$ y $L2 = \min(M2, W)$. $M1$ indica el número de las SF de DL que corresponden a las SF de UL de A/N (por ejemplo, la SF de UL de PCC n) para CC1. De manera similar, $M2$ indica el número de las SF de DL que corresponden a las SF de UL de A/N (por ejemplo, la SF de UL de PCC n) para CC2. Por otra parte, cuando se satisface una segunda condición, $L1 = L2 = W$. La primera condición puede incluir $W=1$ o 2 y la segunda condición puede incluir $W=3$ o 4 , pero la presente invención no está limitada a las mismas.

Además, cuando $\{\min(M1, W), \min(M2, W)\}$ es $\{1, 2\}, \{1, 3\}$ o $\{1, 4\}$, se puede aplicar agrupación espacial a la CC1 (es decir, se pueden generar 1 bit y 2 bits para la CC1 y la CC2, respectivamente, con independencia del N_{tb} configurado para la CC1/CC2). En otras palabras, la agrupación espacial no se puede aplicar solamente al caso en el que $\{\min(M1, W), \min(M2, W)\}$ es $\{1, 1\}$ (o el caso de $W=1$). Por otra parte, en los otros casos (o en el caso de $W=2, 3$ y 4 , preferiblemente, $W=2$), la agrupación espacial se puede aplicar a una CC (por comodidad, una CC de MIMO) configurada para transmitir una pluralidad de bloques de transporte. La agrupación espacial se puede conocer como un proceso de agrupación de respuesta(s) de HARQ-ACK a datos de DL recibidos en la misma subtrama de una CC correspondiente como una respuesta de HARQ-ACK mediante operación lógica (por ejemplo, una operación AND lógica).

Además, cuando $\{\min(M1, W), \min(M2, W)\}$ es $\{1, 3\}$, la agrupación espacial se puede aplicar a la CC1 y respuestas de A/N agrupadas espacialmente que corresponden a $V=1, 2$ y 3 (o $V=1, 2$, datos de DL sin PDCCH y, en este caso, una respuesta de A/N a unos datos de DL sin PDCCH se pueden disponer en un LSB) se pueden correlacionar con la CC2. En este caso, con independencia del N_{tb} configurado para la CC1/CC2, se pueden generar 1 bit y 3 bits para la CC1 y la CC2, respectivamente. En este caso, el(los) bit(s) de A/N generado(s) por CC también se pueden concatenar (por ejemplo, una PCC primero y una SCC en última lugar) para generar una carga útil de A/N final a ser transmitida a través de un PUSCH.

Además, en el caso de $\{M1, M2\}=\{1, 2\}, \{1, 3\}$ o $\{1, 4\}$, cuando W que corresponde a un A/N PUSCH no está presente (por ejemplo, un PUSCH basado en un esquema de SPS), se puede aplicar el mismo método. Es decir, una respuesta de A/N individual por TB se puede generar para la CC1 sin agrupación espacial o se puede aplicar una agrupación espacial para asignar siempre 1 bit con independencia del N_{tb} .

Como otro ejemplo, el método anteriormente mencionado y la correlación de selección de canal basada en W se pueden usar para todas las CC con independencia de si es grande o pequeña entre W y M (de cada CC) para determinar un estado de A/N de HARQ-ACK(i) y generar un bit de entrada de código RM final (acerca de un estado de A/N general) obtenido concatenando bits de entrada de código RM (por CC) que corresponden al estado de A/N de HARQ-ACK(i). En este caso, la correlación de selección de canal para W SF de A/N-DL, el número de las cuales es mayor que un máximo de M SF de A/N-DL a ser sometidas a realimentación de A/N, se aplica a las CC con $W > M$. En este caso, cuando se determina el estado de A/N de HARQ-ACK(i) de la CC correspondiente, una respuesta de A/N se puede procesar como DTX en respuesta a datos de DL que corresponden a V (DAI de DL) que excede de M o datos de DL que corresponden a un índice de SF de A/N-DL que excede de un índice de SF de A/N-DL M . Esto es debido a que los datos de DL no están presentes realmente en la CC correspondiente. Este método se conoce como Alt2 por comodidad. Preferiblemente, este método se puede aplicar al caso de $W=3$ o 4 .

En este ejemplo, cuando $W = 1$ o 2 , se puede usar un esquema Alt 1 y cuando $W = 3$ o 4 , se puede usar un esquema Alt 2.

Según los métodos anteriormente mencionados, cuando $M=0$ con respecto a una CC específica, no se puede generar un estado de A/N de la CC correspondiente y un bit de entrada de código RM que corresponde al mismo. Como resultado, una realimentación de A/N a la CC correspondiente se puede excluir de, es decir, no se puede incluir en una configuración de carga útil de A/N a ser transmitida en un PUSCH. Por ejemplo, en el caso de $M1=0$ para la CC1, cuando se usa Alt 1 o Alt 2, la correlación de selección de canal basada en $\min(M2, W)$ (o W) se puede aplicar a la CC2 solamente. Es decir, solamente se puede determinar el estado de A/N de HARQ-ACK(i) para la CC2, solamente se puede generar el bit de entrada de código RM que corresponde al estado de A/N de HARQ-ACK(i) y se puede realizar A/N llevado a cuentas en el PUSCH. Además, cuando W que corresponde a un A/N PUSCH en el caso de $M1=0$ no está presente (por ejemplo, un PUSCH basado en SPS), el mismo método también se puede aplicar basado en $M2$ para la CC2.

Además, cuando $\{\min(M1, W), \min(M2, W)\}$ es $\{0, 2\}$, no se puede aplicar a la CC2 agrupación espacial. De esta manera, bits de entrada de código RM de $2 \times N_{tb}$ bits que corresponden respectivamente a $2 \times N_{tb}$ de respuesta de A/N en total se pueden generar según un conjunto de N_{tb} para la CC2 correspondiente. Además, cuando $\{\min(M1, W), \min(M2, W)\}$ es $\{0, 3\}$ o $\{0, 4\}$, los bits de entrada de código RM de 3 o 4 bits que corresponden a HARQ-ACK(i) (es decir, respuesta de A/N individual a cada dato de DL) a la CC2 correspondiente se pueden generar sin referencia a las Tablas 12 y 13, en los esquemas 3 y 4 (por ejemplo, $A > 1$ y $N/D > 0$). Aquí las respuestas de A/N se pueden disponer según un orden de DAI de DL (por ejemplo, las respuestas de A/N se pueden disponer secuencialmente a partir de una respuesta de A/N a datos de DL que corresponden a un valor de DAI de DL bajo). En este caso, una respuesta de A/N a datos de DL sin PDCCH se puede disponer en un LSB. Cuando $\{M1, M2\} = \{0, 2\}, \{0, 3\}$ o $\{0, 4\}$, si W que corresponde a un A/N PUSCH no está presente (por ejemplo, un PUSCH basado en SPS), se puede aplicar el mismo método basado en $M2$ para la CC2.

Una SF especial (S SF) (por ejemplo, que corresponde a una configuración S SF #0 en la Tabla 2) que tiene menos de N (por ejemplo, $N=3$) símbolos OFDM se puede asignar a un periodo de $DwPTS$. En este caso, cuando se configura la S SF correspondiente en una PCC (es decir, una Celda P), un PDCCH (que requiere solamente realimentación de A/N de 1 bit) que requiere liberación de SPS se puede transmitir a través de la S SF correspondiente. Por otra parte, cuando la S SF correspondiente se configura en una SCC (es decir, una Celda S), cualquier PDCCH/DL que requiere realimentación de A/N no se puede transmitir a través de la S SF correspondiente. De esta manera, según el método propuesto, si la S SF correspondiente (por comodidad, conocida como una S SF más corta) que tiene un periodo de $DwPTS$ pequeño se configura en una Celda P como en el ejemplo, A/N que corresponde a la S SF más corta correspondiente se puede asignar siempre a 1 bit con independencia del N_{tb} configurado para la Celda P correspondiente o la S SF más corta correspondiente se puede excluir de una SF de A/N-DL para determinación de M . En este caso, el UE puede considerar que un PDCCH que requiere liberación de SPS no se transmite a través de la S SF correspondiente (de esta manera, un procedimiento de monitorización de PDCCH (por ejemplo, decodificación ciega) se puede omitir en la S SF de Celda P). Cuando la S SF más corta se configura en la Celda S, la S SF correspondiente se puede excluir de la SF de A/N-DL para determinación de M . Como otro ejemplo, en el caso de la Celda P, N_{tb} bits (por ejemplo, $M=1$) basados en un valor de N_{tb} configurado en la Celda P correspondiente o 1 bit (por ejemplo, $M>1$) usando agrupación espacial también se pueden asignar a un A/N correspondiente a la S SF más corta y en el caso de la Celda S, la S SF más corta se puede excluir de la SF de A/N-DL para determinación de M . Además, cuando una W que corresponde al A/N PUSCH no está presente (por ejemplo, un PUSCH basado en SPS) o un A/N se transmite a través de un PUCCH, se puede usar la correlación de selección de canal basada en M anteriormente mencionada (determinación de estado de A/N de HARQ-ACK(i) y generación de bit de entrada de código RM que corresponde al mismo).

Además, como un método asumido, la S SF más corta considerada en la Celda P no se excluye de la SF de A/N-DL y el A/N que corresponde a la S SF correspondiente se asigna siempre a 1 bit con independencia del N_{tb} considerado en la Celda P correspondiente. En este caso, cuando la Celda P se configura por $N_{tb}=2$, la siguiente asignación de bit de A/N puede ser posible con respecto a M y W . En este caso, el bit de A/N correspondiente se puede determinar en un bit de entrada de código RM (sin un procedimiento de correlación de A/N separado, es

- decir, correlacionando A y N/D directamente en los bits 1 y 0). Por comodidad, M para la Celda P y la Celda S se definen como M_p y M_s , respectivamente. Además, los números de bits de A/N que corresponden a la Celda P y la Celda S se definen como N_p y N_s , respectivamente. Se supone que una SF de A/N-DL configurada con al menos M_p incluye la S SF más corta. En el caso de $M_p=1$ y $M_s>2$, $N_p=1$ se puede determinar con independencia de W y M_s .
- 5
- 1) cuando $M_p=1$ y $M_s=0$
- A. cuando W que corresponde a un PUSCH (o PUCCH) para transmitir A/N no está presente
- i. $N_p=1$ y $N_s=0$
- B. cuando W que corresponde al PUSCH para transmitir A/N está presente
- 10 i. $W=1$ (o $W \geq 1$): $N_p=1$ y $N_s=0$
- 2) cuando $M_p=1$ y $M_s=1$
- A. cuando W que corresponde al PUSCH (o PUCCH) para transmitir A/N no está presente
- i. $N_p=1$ y $N_s=N_{tb}$ configurado en la Celda S
- B. cuando W que corresponde al PUSCH para transmitir A/N está presente
- 15 i. $W=1$ (o $W \geq 1$): $N_p=1$ y $N_s=N_{tb}$ configurado en la Celda S
- 3) cuando $M_p=1$ y $M_s=2$
- A. cuando W que corresponde al PUSCH (o PUCCH) para transmitir A/N no está presente
- i. $N_p=1$ y $N_s=2$ (se aplica agrupación espacial)
- B. cuando W que corresponde al PUSCH para transmitir A/N está presente
- 20 i. $W=1$: $N_p=1$, $N_s=N_{tb}$ configurado en la Celda S
- ii. $W=2$ (o $W \geq 2$): $N_p=1$ y $N_s=2$ (se aplica agrupación espacial)
- 4) cuando $M_p=2$ y $M_s=0$ (opción 1)
- A. W que corresponde al PUSCH (o PUCCH) para transmitir A/N no está presente
- i. $N_p=2$ (se aplica agrupación espacial) y $N_s=0$
- 25 B. W que corresponde al PUSCH para transmitir A/N está presente
- i. $W=1$: $N_p=2$ y $N_s=0$
- ii. $W=2$ (o $W \geq 2$): $N_p=2$ (se aplica agrupación espacial) y $N_s=0$
- 5) cuando $M_p=2$ y $M_s=0$ (opción 2)
- A. cuando W que corresponde al PUSCH (o PUCCH) para transmitir A/N no está presente
- 30 i. $N_p=3$ (1 bit para S SF y 2 bit para SF de DL normal) y $N_s=0$
- B. cuando W que corresponde al PUSCH para transmitir A/N está presente
- i. $W=1$: $N_p=2$ y $N_s=0$
- ii. $W=2$ (o $W \geq 2$): $N_p=3$ y $N_s=0$

ES 2 595 411 T3

- 6) cuando $M_p=2$, $M_s=1$ y $N_{tb}=1$ se configura para la Celda S (opción 1)
- A. cuando W que corresponde al PUSCH (o PUCCH) para transmitir A/N no está presente
- i. $N_p=2$ (se aplica agrupación espacial) y $N_s=1$
- B. cuando W que corresponde al PUSCH para transmitir A/N está presente
- 5 i. $W=1$: $N_p=2$ y $N_s=1$
- ii. $W=2$ (o $W \geq 2$): $N_p=2$ (se aplica agrupación espacial) y $N_s=1$
- 7) cuando $M_p=2$, $M_s=1$ y $N_{tb}=1$ se configura para la Celda S (opción 2)
- A. cuando W que corresponde al PUSCH (o PUCCH) para transmitir A/N no está presente
- i. $N_p=3$ (1 bit para S SF y 2 bit para SF de DL normal) y $N_s=1$
- 10 B. cuando W que corresponde al PUSCH para transmitir A/N está presente
- i. $W=1$: $N_p=2$ y $N_s=1$
- ii. $W=2$ (o $W \geq 2$): $N_p=3$ y $N_s=1$
- 8) cuando $M_p=2$, $M_s=1$ y $N_{tb}=2$ se configura para la Celda S (opción 1)
- A. cuando W que corresponde al PUSCH (o PUCCH) para transmitir A/N no está presente
- 15 i. $N_p=2$ (se aplica agrupación espacial) y $N_s=1$ (se aplica agrupación espacial)
- B. cuando W que corresponde al PUSCH para transmitir A/N está presente
- i. $W=1$: $N_p=2$ y $N_s=2$
- ii. $W=2$ (o $W \geq 2$): $N_p=2$ (se aplica agrupación espacial) y $N_s=1$ (se aplica agrupación espacial)
- 9) cuando $M_p=2$, $M_s=1$ y $N_{tb}=2$ se configura para la Celda S (opción 2)
- 20 A. cuando W que corresponde al PUSCH (o PUCCH) para transmitir A/N no está presente
- i. $N_p=2$ (se aplica agrupación espacial) y $N_s=2$
- B. cuando W que corresponde al PUSCH para transmitir A/N está presente
- i. $W=1$: $N_p=2$ y $N_s=2$
- ii. $W=2$ (o $W \geq 2$): $N_p=2$ (se aplica agrupación espacial) y $N_s=2$
- 25 10) cuando $M_p=2$ y $M_s=2$
- A. cuando W que corresponde al PUSCH (o PUCCH) para transmitir A/N no está presente
- i. $N_p=2$ (se aplica agrupación espacial) y $N_s=2$ (se aplica agrupación espacial)
- B. cuando W que corresponde al PUSCH para transmitir A/N está presente
- i. $W=1$: $N_p=2$ y $N_s=N_{tb}$ configurado para la Celda S
- 30 ii. $W=2$ (o $W \geq 2$): $N_p=2$ (se aplica agrupación espacial) y $N_s=2$ (se aplica agrupación espacial)

Además, cuando se asigna $N_p=3$, el UE puede tener la siguiente configuración de bit de A/N según el número de TB o datos de DL recibidos a través de la Celda P (por comodidad de descripción, un PDCCH que requiere liberación de SPS se conoce abreviadamente como "liberación de SPS").

- 1) cuando se recibe solamente liberación de SPS que corresponde a $V=1$
- 5 A. Un A/N de 1 bit a la liberación de SPS correspondiente se dispone en el MSB y 2 bits del LSB restante se procesan como N/D
- 2) cuando se recibe solamente liberación de SPS que corresponde a $V=2$
- A. Un A/N de 1 bit a la liberación de SPS correspondiente se dispone en el LSB y 2 bits del MSB restante se procesan como N/D
- 10 3) cuando se recibe solamente un PDSCH que corresponde a $V=1$
- A. Un A/N de 2 bits (1 bit por TB) al PDSCH correspondiente se dispone en el MSB y el 1 bit restante (LSB) se procesa como N/D
- 4) cuando se recibe solamente un PDSCH que corresponde a $V=2$
- A. Un A/N de 2 bits (1 bit por TB) al PDSCH correspondiente se dispone en el LSB y el 1 bit restante (MSB) se procesa como N/D
- 15 5) cuando se reciben tanto una liberación de SPS que corresponde a $V=1$ como un PDSCH que corresponde a $V=2$
- A. Un A/N de 1 bit a la liberación de SPS correspondiente se dispone en el MSB y un A/N de 2 bits al PDSCH correspondiente se dispone en el LSB
- 6) cuando se reciben tanto un PDSCH que corresponde a $V=1$ como una liberación de SPS que corresponde a $V=2$
- 20 A. Un A/N de 2 bits al PDSCH correspondiente se dispone en el MSB y un A/N de 1 bit a la liberación de SPS correspondiente se dispone en el LSB

Adicionalmente, cuando la Celda P y la Celda S tienen la misma Cfg. de DL-UL de TDD, si se configura la S SF más corta, el método propuesto se puede aplicar usando los esquemas anteriores (es decir, el A/N que corresponde a la S SF correspondiente se asigna siempre a 1 bit o la S SF correspondiente se excluye de la SF de A/N-DL (durante la determinación de M). En este caso, en el método para excluir la S SF más corta (durante la determinación de M) de la S de A/N-DL, suponiendo que M cuando la S SF más corta no está excluida del A/N-DL es M' , M cuando la S SF más corta se excluye del A/N-DL es $M' - 1$. Aquí, en el caso de una celda en la que se configura la S SF más corta, con respecto a un período que incluye la S SF correspondiente (la SF de A/N-DL incluida en el período), la correlación de selección de canal (es decir, determinación del estado de A/N de HARQ-ACK(i) y generación de bit de entrada de código RM que corresponde al mismo) basada en $\min(M, W)=\min(M' - 1, W)$, es decir, $M' - 1$ en el caso de $W=M'$ (o $W \geq M'$) solamente. Además, cuando W que corresponde al A/N PUSCH no está presente, se puede aplicar correlación de selección de canal basada en $M' - 1$. En los otros casos (es decir, $W < M'$), se puede aplicar correlación de selección de canal basada en W. Preferiblemente, este método se puede aplicar al caso en el que M' es 1 o 2. Además, $M' - 1=0$, A/N que corresponde al mismo no se puede configurar (y se puede asignar a 0 bit).

35 Realización 2: transmisión de A/N a través de PUSCH en modo de formato de PUCCH 3

Según la presente realización, se describirá más adelante una transmisión de A/N a través de un PUSCH cuando se fija un modo de formato de PUCCH 3 y se agrega una pluralidad de CC (o celdas) que tienen diferentes configuraciones de UL-DL.

40 Anterior a la descripción de la presente invención, una transmisión de A/N en el modo de formato de PUCCH 3 de CA de TDD de la LTE-A convencional se describirá con referencia a las FIG. 15 y 16.

La FIG. 15 ilustra una estructura de formato de PUCCH 3 a nivel de intervalo. En el formato de PUCCH 3, una pluralidad de información de A/N se transmite a través de codificación de unión (por ejemplo, código Reed-Muller, código de convolución de mordedura de cola, etc.), propagación de bloque y modulación SC-FDMA.

45 Con referencia a la FIG. 15, una secuencia de símbolos se transmite sobre el dominio de frecuencia y una propagación en el dominio de tiempo basada en código de cobertura ortogonal (OCC) se aplica a la secuencia de

símbolos correspondiente. Señales de control de diversos UE se pueden multiplexar con el mismo RB usando el OCC. En detalle, 5 símbolos SC-FDMA (es decir, parte de datos de UCI) se generan a partir de una secuencia de símbolos ($\{d_1, d_2, \dots\}$) usando un OCC de longitud 5 (C1 a C5). Aquí, la secuencia de símbolos ($\{d_1, d_2, \dots\}$) puede referirse a una secuencia de símbolos de modulación o una secuencia de bits de código.

- 5 Las cargas útiles de ACK/NACK para formato de PUCCH 3 se configuran por celda y se concatenan secuencialmente según un orden de índice de celda. En detalle, un bit de realimentación de HARQ-ACK para la

celda de servicio de orden c (o CC de DL) se da como $o_{c,0}^{ACK}, o_{c,1}^{ACK}, \dots, o_{c,O_c^{ACK}-1}^{ACK}$ ($c \geq 0$). O_c^{ACK} es un número de bits (es decir, tamaño) de una carga útil de HARQ-ACK para la celda de servicio de orden c . Cuando se configura un modo de transmisión que soporta transmisión de bloque de transporte único o se aplica agrupación espacial a la

- 10 celda de servicio de orden c , se puede dar $O_c^{ACK} = B^{DL}$. Por otra parte, cuando se configura un modo de transmisión que soporta una pluralidad de (por ejemplo, 2) bloques de transporte o no se aplica agrupación espacial a la celda de servicio de orden c , se pueden dar $O_c^{ACK} = 2B^{DL}$. Cuando un bit de realimentación de HARQ-ACK se transmite a través de un PUCCH o cuando un bit de realimentación de HARQ-ACK se transmite a través de un PUSCH pero W que corresponde al PUSCH no está presente (por ejemplo, un PUSCH basado en SPS), se da $B^{DL} = M$. M es el número de elementos del conjunto K que se define en la Tabla 4 anterior. Cuando las configuraciones de UL-DL de TDD son #1, #2, #3, #4 y #6 y un bit de realimentación de HARQ-ACK se transmite a través de un PUSCH, $B^{DL} = W^{UL}_{DAI}$. Aquí, W^{UL}_{DAI} se refiere a un valor indicado por un campo de DAI de UL en un PDCCH de concesión de UL y se conoce abreviadamente como W . Cuando una configuración de UL-DL de TDD es #5,

$$B_c^{DL} = W_{DAI}^{UL} + 4 \left\lceil \left(U - W_{DAI}^{UL} \right) / 4 \right\rceil$$

- 20 PDSCH recibidos desde una subtrama $n-k$ en la celda de servicio de orden c y los PDCCH que solicitan liberación de SPS (DL). Una subtrama n es una subtrama para transmitir un bit de realimentación de HARQ-ACK. $\lceil \cdot \rceil$ es una función techo.

Cuando se configura un modo de transmisión que soporta transmisión de bloque de transporte único o se aplica agrupación espacial a la celda de servicio de orden c , una ubicación de cada ACK/NACK en una carga útil de

- 25 HARQ-ACK en la celda de servicio correspondiente se da por $o_{c,DAI(k)-1}^{ACK}$, $DAI(k)$ se refiere a un valor de DAI de DL de un PDCCH detectado en una subtrama de DL $n-k$. Por otra parte, cuando se configura un modo de transmisión que soporta una pluralidad de (por ejemplo, 2) bloques de transporte o no se aplica agrupación espacial a la celda de servicio de orden c , una ubicación de cada ACK/NACK en una carga útil de HARQ-ACK en la celda de

servicio correspondiente se da por $o_{c,2DAI(k)-1}^{ACK}$ y $o_{c,2DAI(k)-2}^{ACK}$. $o_{c,2DAI(k)-1}^{ACK}$ indica HARQ-ACK para

- 30 la palabra de código 0 y $o_{c,2DAI(k)-2}^{ACK}$ indica HARQ-ACK para la palabra de código 1. La palabra de código 0 y la palabra de código 1 corresponden a los bloques de transporte 0 y 1 o los bloques de transporte 1 y 0, respectivamente, según el intercambio. Cuando el formato de PUCCH 3 se transmite en una subtrama configurada para transmisión SR, el formato de PUCCH 3 se transmite junto con el bit de ACK/NACK y 1 bit de SR.

- 35 La FIG. 16 ilustra un procedimiento para procesar datos de UL-SCH e información de control cuando se transmite un HARQ-ACK a través del PUSCH en el caso en que se configure el modo de formato de PUCCH 3. La FIG. 16 corresponde a una porción asociada con A/N del diagrama de bloques de la FIG. 5.

En la FIG. 16, las cargas útiles de HARQ-ACK introducidas a un bloque de codificación de canal S170 se configuran según un método definido para el formato de PUCCH 3. Es decir, las cargas útiles de HARQ-ACK se configuran por celda y entonces se concatenan secuencialmente según un orden de índice de celda. En detalle, un bit de realimentación de HARQ-ACK para la celda de servicio de orden c (o CC de DL) se da por

$o_{c,0}^{ACK}, o_{c,1}^{ACK}, \dots, o_{c,O_c^{ACK}-1}^{ACK}$ ($c \geq 0$). Por consiguiente, cuando se configura una celda de servicio ($c=0$),

$o_{c=0,0}^{ACK}, o_{c=0,1}^{ACK}, \dots, o_{c=0,O_{c=0}^{ACK}-1}^{ACK}$ se introducen a un bloque de codificación de canal S170. Como otro ejemplo, cuando se configuran dos celdas de servicio ($c=0$ y $c=1$),

$o_{c=0,0}^{ACK}, o_{c=0,1}^{ACK}, \dots, o_{c=0,O_{c=0}^{ACK}-1}^{ACK} + o_{c=1,0}^{ACK}, o_{c=1,1}^{ACK}, \dots, o_{c=1,O_{c=1}^{ACK}-1}^{ACK}$ se introducen al bloque de codificación

- 45 de canal S170. Un bit de salida del bloque de codificación de canal S170 se introduce a un bloque intercalador de canal S190. Un bit de salida de datos y un bloque de multiplexación de control S180 y un bit de salida de un bloque de codificación de canal RI S160 también se introducen al bloque intercalador de canal S190. El RI está presente opcionalmente.

Como se describió anteriormente, en la LTE-A convencional, un esquema de transmisión de formato de PUCCH 3 se puede aplicar en una situación de CA que tiene más de dos CC que tienen la misma configuración de DL-UL de TDD.

5 En lo sucesivo, se describirá un método de correlación de estado de A/N adecuado durante una transmisión de A/N a través de un PUCCH cuando se agrega una pluralidad de CC que tienen diferentes configuraciones de DL-UL de TDD y se fija un modo de formato de PUCCH 3. Según la presente realización, se supone una situación de CA de dos CC. Además, el número de las SF de A/N-DL de cada CC configurada a temporización de SF de UL de PCC basada en la Ref-Cfg se define como Mc. Los Mc se pueden configurar de manera diferente Cfg de DL-UL de TDD y Ref-Cfg. La Ref-Cfg puede ser la misma para todas las CC o se puede dar independientemente a todas las CC.

10 Cuando se configura el modo de formato de PUCCH 3, un A/N llevado a cuentas en un PUSCH se puede realizar con referencia al DAI de UL (es decir, W) en un PDCCH de concesión de UL para programar el PUSCH correspondiente. W se puede usar para determinar un intervalo de respuestas de A/N (eficaces) que se llevan a cuentas en el PUSCH y preferiblemente, se puede usar para señalar un valor máximo entre el número de datos de DL programado por CC. En este caso, en consideración de un campo de DAI de UL de 2 bits, se puede aplicar una operación módulo-4 a W que excede de 4. De esta manera, en las Realizaciones 1 y 2, W se puede sustituir con
 15
$$B_c^{DL} = W_{DAI}^{UL} + 4 \left\lceil \left(U - W_{DAI}^{UL} \right) / 4 \right\rceil$$
 Aquí Umax se refiere a un valor máximo del número de datos de DL por CC, que se ha recibido realmente por el UE.

En detalle, cuando se configura una Ref-Cfg para temporización de A/N como la Cfg de UL-DL #5 en al menos una

20 CC entre una pluralidad de CC incluidas en CA,
$$B_c^{DL} = W_{DAI}^{UL} + 4 \left\lceil \left(U - W_{DAI}^{UL} \right) / 4 \right\rceil$$
 en lugar de W se puede aplicar a todas las CC. De esta manera, cuando no hay CC en la que esté configurada una Ref-Cfg para temporización de A/N como la Cfg de DL-UL #5 entre una pluralidad de CC introducidas en CA, W se puede aplicar a toda las CC. Aquí, Umax puede ser un valor máximo del número de datos de DL por CC, que se ha recibido

realmente por el UE. Como otro método,
$$B_c^{DL} = W_{DAI}^{UL} + 4 \left\lceil \left(U - W_{DAI}^{UL} \right) / 4 \right\rceil$$
 en lugar de W se puede aplicar solamente a una CC en la que una Ref-Cfg para temporización de A/N se configura como la Cfg de DL-UL
 25 #5. Aquí, Umax puede ser un valor máximo del número de datos de DL por CC, que se ha recibido realmente por el UE, con respecto solamente a la CC correspondiente (la CC a la cual se aplica temporización de A/N de la Cfg de

DL-UL #5). Como otro método,
$$B_c^{DL} = W_{DAI}^{UL} + 4 \left\lceil \left(U - W_{DAI}^{UL} \right) / 4 \right\rceil$$
 se aplica solamente a una CC a la cual se aplica temporización de A/N de la Cfg de DL-UL #5, donde Umax se refiere al número de datos de DL, que se ha recibido realmente en la CC correspondiente por el UE.

30 A continuación, un método de configuración de carga útil de A/N, en detalle, un método para determinar el tamaño de carga útil de A/N (es decir, número de bits) en modo de formato de PUCCH 3 se describirá con respecto a una realización de la presente invención. Por comodidad, el número total de CC asignadas al UE se define como N y el número de CC que tiene Ntb=2, al cual no se aplica agrupación espacial, entre N CC se define como N2.

Según la presente realización, cuando se transmite A/N a través de un PUCCH, el número de bits totales (O) de A/N se puede determinar según $O = M \times (N + N2)$ basado en M que es fijo con respecto a la subtrama de UL correspondiente según la Cfg de UL-DL. Cuando un A/N se lleva a cuentas en un PUSCH, el número de bits total (O) de A/N se puede determinar según $O = W \times (N + N2)$ basado en $W(\leq M)$. En otras palabras, cuando un A/N se lleva a cuentas en un PUSCH, M (que se ha usado como un valor fijo durante la transmisión del A/N al PUCCH) se puede sustituir con W y un bit de transmisión de A/N real se puede determinar en base a W. Una descripción detallada se
 40 puede resumir como sigue.

En lo sucesivo, W es un valor indicado por un campo de DAI de UL en un PDCCH de concesión de UL y V es un valor indicado por un campo de DAI de DL en un PDCCH de concesión de DL.

- En el caso de CC que corresponde a N2
- HARQ-ACK(2i-2) y (2i-1) son respuestas de A/N a los TB respectivos de datos de DL que corresponden a V=i
- se generan 2W de bits de A/N en total: HARQ-ACK(0),..., (2W-1)
- cuando una PCC y datos de DL sin PDCCH están presentes, HARQ-ACK(2W-1) puede ser una respuesta de A/N a los datos de DL correspondientes (en este caso, se puede realizar correlación según HARQ-ACK(2W-2)=D).

- En el caso de CC que no corresponde a N2
 - HARQ-ACK(i-1) es una respuesta de A/N a datos de DL que corresponden a V=i
 - se generan W de bits de A/N en total: HARQ-ACK(0),..., (W-1)
- 5
 - cuando una PCC y datos de DL sin PDCCH están presentes, HARQ-ACK(W-1) puede ser una respuesta de A/N a los datos de DL correspondientes
- bit de entrada de código RM final
 - los W o 2W de bits de A/N por CC generados anteriormente se concatenan para configurar Wx(N+N2) de bits de A/N en total: HARQ-ACK(0),..., (Wx(N+N2)-1)
- 10
 - los bits de A/N por CC se pueden concatenar en orden desde un índice de CC bajo a un índice de CC alto (por ejemplo, una PCC primero y una SCC en último lugar)
 - HARQ-ACK(i) se determina como un bit de entrada de código RM final o(i) para un A/N llevado a cuentas en un PUSCH (a través de procedimientos de correlación A->1 y N/D->0). Un orden de respuesta de A/N -> correlación de bit se puede cambiar según la implementación. Por ejemplo, respuesta de A/N -> correlación de bit se puede realizar mientras se genera el bit de A/N por CC.
- 15

En lo sucesivo, se propone un método de correlación de estado de A/N adecuado para llevar a cuentas el A/N en un PUSCH cuando un esquema de transmisión de formato de PUCCH 3 para transmisión de A/N al PUCCH se aplica a una situación de CA de una pluralidad de CC que tienen diferentes Cfgs de DL-UL de TDD se describirá. En este ejemplo, se supone una situación de CA de N CC y el número de las SF de A/N-DL de cada CC configurada a temporización de SF de UL de PCC basada en una Ref-Cfg se define como Mc. Los Mc se pueden configurar de manera diferente por CC según la aplicación de diferentes Cfg de DL-UL de TDD y Ref-Cfg. En lo sucesivo, como método propuesto, se describirá en detalle un método para asignar un bit de A/N por CC y determinar un bit de entrada de código RM final que corresponde al bit de AN según una combinación de Mc, N2 y W señalada a través de un PDCCH de concesión de UL.
- 20
 - En el caso de $W \leq Mc$ y CC que corresponde a N2
- 25
 - HARQ-ACK(2i-2) y (2i-1) son respuestas de A/N a los TB de datos de DL que corresponden a V=i
 - se generan 2W de bits de A/N en total: HARQ-ACK(0),..., (2W-1)
 - cuando una PCC y datos de DL sin PDCCH están presentes, HARQ-ACK(2W-1) puede ser una respuesta de A/N a los datos de DL correspondientes (en este caso, se puede realizar correlación según HARQ-ACK(2W-2)=D)
- 30
 - En el caso de $W \leq Mc$ y CC que no corresponde a N2
 - HARQ-ACK(i-1) es una respuesta de A/N a datos de DL que corresponden a V=i
 - se generan W de bits de A/N en total: HARQ-ACK(0),..., (W-1)
 - cuando una PCC y datos de DL sin PDCCH están presentes, HARQ-ACK(W-1) puede ser una respuesta de A/N a los datos de DL correspondientes
- 35
 - En el caso de $W > Mc$ y CC que corresponde a N2
 - HARQ-ACK(2i-2) y (2i-1) son respuestas de A/N a los datos de DL que corresponden a V=i
 - se generan 2Mc de bits de A/N en total: HARQ-ACK(0),..., (2Mc-1)
 - cuando una PCC y datos de DL sin PDCCH están presentes, HARQ-ACK(2Mc-1) puede ser una respuesta de A/N a los datos de DL correspondientes (en este caso, se puede realizar correlación según HARQ-ACK(2Mc-2)=D)
- 40
 - En el caso de $W > Mc$ y CC que no corresponde a N2
 - HARQ-ACK(i-1) es una respuesta de A/N a datos de DL que corresponden a V=i
 - se generan Mc de bits de A/N en total: HARQ-ACK(0),..., (Mc-1)
 - cuando una PCC y datos de DL sin PDCCH están presentes, HARQ-ACK(Mc-1) puede ser una respuesta de A/N a los datos de DL correspondientes
- 45
 - En el caso de $W > Mc$ y CC que no corresponde a N2
 - HARQ-ACK(i-1) es una respuesta de A/N a datos de DL que corresponden a V=i
 - se generan Mc de bits de A/N en total: HARQ-ACK(0),..., (Mc-1)
 - cuando una PCC y datos de DL sin PDCCH están presentes, HARQ-ACK(Mc-1) puede ser una respuesta de A/N a los datos de DL correspondientes

- bit de entrada de código RM final
 - se concatenan W, 2W, Mc o 2Mc de bits de A/N generados en el anterior por CC (en este caso, Mc puede diferir por CC): HARQ-ACK(0),...
 - los bits de A/N por CC se pueden concatenar en orden desde un índice de CC bajo a un índice de CC alto (por ejemplo, la PCC primero y la SCC en último lugar)
 - HARQ-ACK(i) se determina como un bit de entrada de código RM final o(i) para A/N llevado a cuentas en un PUSCH (a través de procedimientos de correlación A->1 y N/D->0). Un orden de respuesta de A/N -> correlación de bit se puede cambiar según la implementación. Por ejemplo, respuesta de A/N -> correlación de bit se puede realizar durante la generación de un bit de A/N por CC.
- En lo sucesivo, cuando se define $L_c = \min(Mc, W)$, el método propuesto se resume como sigue. Aquí, Mc se refiere a M para cada CC y puede ser el mismo o puede diferir por CC. Es decir, Mc se da independientemente por CC.
- En el caso de CC que corresponde a N2
 - HARQ-ACK(2i-2), (2i-1) son respuestas de A/N a los TB de datos de DL que corresponden a V=i
 - se generan 2Lc de bits de A/N en total: HARQ-ACK(0),..., (2Lc-1)
 - cuando una PCC y datos de DL sin PDCCH están presentes, HARQ-ACK(2Lc-1) puede ser una respuesta de A/N a los datos de DL correspondientes (en este caso, se puede realizar correlación según HARQ-ACK(2Lc-2)=D)
 - En el caso de CC que no corresponde a N2
 - HARQ-ACK(i-1) es una respuesta de A/N a datos de DL que corresponden a V=i
 - se generan Lc de bits de A/N en total: HARQ-ACK(0),..., (Lc-1)
 - cuando una PCC y datos de DL sin PDCCH están presentes, HARQ-ACK(Lc-1) puede ser una respuesta de A/N a los datos de DL correspondientes
 - bit de entrada de código RM final
 - se concatenan Lc o 2Lc bits de A/N determinados en el anterior por CC (en este caso, Lc puede diferir por CC):
HARQ-ACK(0), ...
 - los bits de A/N por CC se pueden concatenar en orden desde un índice de CC bajo a un índice de CC alto (por ejemplo, una PCC primero y una SCC en último lugar)
 - HARQ-ACK(i) se determina como un bit de entrada de código RM final o(i) para A/N llevado a cuentas en un PUSCH (a través de procedimientos de correlación A->1 y N/D->0). Un orden de respuesta de A/N -> correlación de bit se puede cambiar según la implementación. Por ejemplo, respuesta de A/N -> correlación de bit se puede realizar durante la generación de bit de A/N por CC.

La FIG. 17 ilustra una transmisión de A/N ejemplar según una realización de la presente invención. Aunque la transmisión de A/N se describirá con referencia a la FIG. 17 en cuanto a un UE por comodidad, es obvio que una operación correspondiente se puede realizar por una estación base.

Con referencia a la FIG. 17, el UE agrega una pluralidad de CC (S1702). Aquí, una pluralidad de CC puede tener diferentes configuraciones de UL-DL. Entonces, tras recibir datos de DL (por ejemplo, un PDSCH y un PDCCH de liberación de SPS), el UE realiza un procedimiento para transmitir realimentación de A/N para los datos de DL. En detalle, el UE puede determinar el número de bits HARQ-ACK por CC (S1704). Entonces, el UE puede configurar la carga útil de HARQ-ACK que incluye una pluralidad de bits de HARQ-ACK por celda (S1706). Entonces, el UE puede transmitir la carga útil de HARQ-ACK a la estación base a través de un PUSCH (S1708). En este ejemplo, cuando se satisface una primera condición, el número de bits de HARQ-ACK por CC se puede determinar usando $\min(W, Mc)$ y cuando se satisface una segunda condición, el número de bits de HARQ-ACK por CC se puede

determinar usando $\min(B_e^{DL} = W_{DAI}^{UL} + 4 \left\lceil \frac{U - W_{DAI}^{UL}}{4} \right\rceil, Mc)$. La primera condición incluye un caso en el que no hay CC en el que la Ref-Cfg para temporización de A/N se configura como la Cfg de DL-UL #5 entre una pluralidad de CC configuradas para CA. Por otra parte, la segunda condición incluye un caso en el que la Ref-Cfg para temporización de A/N se configura como la Cfg de DL-UL #5 para al menos una CC entre una pluralidad de CC.

En todos los métodos anteriormente descritos, cuando $M_c=0$ con respecto a una CC específica, no se pueden generar un bit de A/N a la CC correspondiente y un bit de entrada de código RM que corresponde al mismo. Como resultado, la realimentación de A/N a la CC correspondiente se puede excluir de, es decir, puede no ser incluida en una configuración de carga útil de A/N a ser transmitida en un PUSCH.

5 Una SF especial (S SF) (por ejemplo, que corresponde a la configuración de S SF #0 en Tabla 2) que tiene menos de N (por ejemplo, $N=3$) símbolos OFDM se puede asignar a un periodo de DwPTS. En este caso, cuando la S SF correspondiente se configura en una PCC (es decir, una Celda P), un PDCCH (que requiere solamente realimentación de A/N de 1 bit) que requiere liberación de SPS se puede transmitir a través de la S SF correspondiente. Por otra parte, cuando la S SF correspondiente se configura en una SCC (es decir, una Celda S), cualquier PDCCH/DL que requiere realimentación de A/N puede no ser transmitido a través de la S SF correspondiente. De esta manera, según el método propuesto, si la S SF correspondiente (conocida como una S SF más corta por comodidad) que tiene un periodo de DwPTS pequeño se configura en una Celda P como en el ejemplo, A/N que corresponde a la S SF más corta correspondiente se puede asignar siempre a 1 bit con independencia del Ntb configurado para la Celda P correspondiente o la S SF más corta correspondiente se puede excluir de una SF de A/N-DL para determinación de M. En este caso, el UE puede considerar que un PDCCH que requiere liberación de SPS no se transmite a través de la S SF correspondiente (De esta manera, un procedimiento de monitorización de PDCCH (por ejemplo, decodificación ciega) se puede omitir en la S SF de Celda P). Cuando la S SF más corta se configura en la Celda S, la S SF correspondiente se puede excluir de la SF de A/N-DL para determinación de M. Como otro ejemplo, en el caso de la Celda P, Ntb bits (por ejemplo, $M=1$) basados en un valor de Ntb configurado en la Celda P correspondiente o 1 bit (por ejemplo, $M>1$) que usa agrupación espacial se puede asignar también al A/N correspondiente a la S SF más corta y en el caso de la Celda S, la S SF más corta se puede excluir de la SF de A/N-DL para determinación de M. Además, cuando W que corresponde al A/N PUSCH no está presente (por ejemplo, un PUSCH basado en SPS) o el A/N se transmite a través de un PUCCH, se puede usar la configuración de carga útil de A/N basada en M anteriormente mencionada (determinación de HARQ-ACK(i) y la generación de bit de entrada de código RM correspondiente al mismo).

Adicionalmente, cuando la Celda P y la Celda S tienen la misma Cfg de DL-UL de TDD, si se configura la S SF más corta, el método propuesto se puede aplicar usando los esquemas anteriores (es decir, A/N que corresponde a la S SF correspondiente se asigna siempre a 1 bit o la S SF correspondiente se excluye de la SF de A/N-DL (durante la determinación de M)). En este caso, en el método para excluir la S SF más corta (durante la determinación de M) de la S de A/N-DL, suponiendo que M cuando la S SF más corta no se excluye del A/N-DL es M' , M cuando la S SF más corta se excluye del A/N-DL es $M'-1$. En este caso, en el caso de una celda en la que se configura la S SF más corta, con respecto a un periodo que incluye la S SF correspondiente (SF de A/N-DL incluida en el periodo), la correlación de selección de canal (es decir, determinación de estado de A/N de HARQ-ACK(i) y generación de un bit de entrada de código RM que corresponde al mismo) basada en $\min(M, W) = \min(M'-1, W)$, es decir, $M'-1$ en el caso de $W=M'$ (o $W \geq M'$) solamente. Además, cuando W que corresponde al A/N PUSCH no está presente, se puede aplicar correlación de selección de canal basada en $M'-1$. En otros casos (es decir, $W < M'$), se puede aplicar correlación de selección de canal basada en W. Preferiblemente, este método se puede aplicar al caso en el que M' es 1 o 2. Además, $M'-1=0$, un A/N correspondiente al mismo no se puede configurar (y se puede asignar a 0 bit).

La FIG. 18 es un diagrama de bloques de una BS 110 y un UE 120 que son de aplicación a las realizaciones de la presente invención. En el caso de un sistema que incluye una retransmisión, la BS o el UE se puede sustituir con el retransmisor.

Con referencia a la FIG. 18, un sistema de comunicación inalámbrico incluye la BS 110 y el UE 120. La BS 110 incluye un procesador 112, una memoria 114 y una unidad de radiofrecuencia (RF) 116. El procesador 112 se puede configurar para realizar los procedimientos y/o métodos propuestos según la presente invención. La memoria 114 se conecta al procesador 112 y almacena diversa información relacionada con las operaciones del procesador 112. La unidad de RF 116 se conecta al procesador 112 y transmite y/o recibe señales radio. El UE 120 incluye un procesador 122, una memoria 124 y una unidad de RF 126. El procesador 122 se puede configurar para realizar los procedimientos y/o métodos propuestos según la presente invención. La memoria 124 se conecta al procesador 122 y almacena diversa información relacionada con las operaciones del procesador 122. La unidad de RF 126 se conecta al procesador 122 y transmite y/o recibe señales radio. La BS 110 y/o el UE 120 pueden incluir una única antena o múltiples antenas.

Las realizaciones de la presente invención descritas anteriormente son combinaciones de elementos y rasgos de la presente invención. Los elementos o rasgos se pueden considerar selectivos a menos que se mencione de otro modo. Cada elemento o rasgo se puede poner en práctica sin ser combinado con otros elementos o rasgos. Además, una realización de la presente invención se puede construir combinando partes de los elementos y/o rasgos. Los órdenes de operación descritos en las realizaciones de la presente invención se pueden reordenar. Algunas construcciones de cualquier realización se pueden incluir en otra realización y se pueden sustituir con construcciones correspondientes de otra realización. Es obvio para los expertos en la técnica que las reivindicaciones que no se citan explícitamente una en otra en las reivindicaciones adjuntas se pueden presentar en combinación como una realización de la presente invención o incluir como una nueva reivindicación mediante una modificación posterior después de que se presente la solicitud.

5 En las realizaciones de la presente invención, se ha hecho principalmente una descripción de una relación de transmisión y recepción de datos entre una BS y un UE. Una BS se refiere a un nodo terminal de una red, que comunica directamente con un UE. Una operación específica descrita como que se realiza por la BS se puede realizar por un nodo superior de la BS. Esto es, es evidente que, en una red compuesta de una pluralidad de nodos de red que incluyen una BS, diversas operaciones realizadas para comunicación con un UE se pueden realizar por la BS o nodos de red distintos de la BS. El término 'BS' se puede sustituir con una estación fija, un Nodo B, un eNodoB (eNB), un punto de acceso, etc. El término terminal se puede sustituir con un UE, una estación móvil (MS), una estación de abonado móvil (MSS), etc.

10 Las realizaciones de la presente invención se pueden lograr por diversos medios, por ejemplo, hardware, microprogramas, software o una combinación de los mismos. En una configuración hardware, los métodos según las realizaciones ejemplares de la presente invención se pueden lograr por uno o más circuitos integrados de aplicaciones específicas (ASIC), procesadores de señal digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señal digital (DSPD), dispositivos de lógica programable (PLD), disposiciones de puertas programables en campo (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, etc.

15 En una configuración de microprogramas o software, una realización de la presente invención se puede implementar en forma de un módulo, un procedimiento, una función, etc. Un código software se puede almacenar en una unidad de memoria y ejecutar por un procesador. La unidad de memoria se sitúa en el interior o exterior del procesador y puede transmitir y recibir datos a y desde el procesador a través de diversos medios conocidos.

20 Los expertos en la técnica apreciarán que la presente invención se puede llevar a cabo en otras formas específicas distintas de las expuestas en la presente memoria sin apartarse de las características esenciales de la presente invención. Las realizaciones anteriores tienen que ser interpretadas por lo tanto en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la invención se debería determinar por las reivindicaciones adjuntas.

Aplicabilidad industrial

La presente invención es aplicable a un aparato de comunicación inalámbrico tal como un UE, un RN, un eNB, etc.

25

REIVINDICACIONES

1. Un método para transmitir información de control de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrico que soporta agregación de portadora y que opera un dúplex por división en el tiempo, TDD, el método comprende:

5 determinar (S1704) el número de bits de acuse de recibo de petición de repetición automática híbrida, HARQ-ACK, por celda para cada celda incluida en una pluralidad de celdas;
 configurar (S1706), una carga útil de HARQ-ACK que incluye una pluralidad de bits de HARQ-ACK por celda; y
 transmitir (S1708) la carga útil de HARQ-ACK en una subtrama n a través de un canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH,

10 en donde, cuando la pluralidad de celdas no incluyen una celda a la cual se aplica temporización de transmisión según una configuración de enlace ascendente-enlace descendente, UL-DL, específica, el número de bits de HARQ-ACK por celda para cada celda se determina usando un valor de $\min(W, M_c)$,

15 en donde, cuando la pluralidad de celdas incluye una o más celdas a las cuales se aplica temporización de transmisión según la configuración de UL-DL específica, el número de bits de HARQ-ACK por celda para cada celda se determina usando un valor de $\min(W + 4[(U_{\max} - W)/4], M_c)$ y

20 en donde W indica un valor indicado por un campo de índice de asignación de enlace descendente de enlace ascendente, DAI de UL, de 2 bits que corresponde al PUSCH, M_c indica el número de subtramas de enlace descendente que corresponde a la subtrama de enlace ascendente n para cada celda, U_{\max} indica un valor máximo de entre los números de señales de enlace descendente que requieren respuestas de HARQ-ACK por celda y $\lceil \cdot \rceil$ indica una función techo.

2. El método según la reivindicación 1, en donde la configuración de UL-DL específica corresponde a la configuración de UL-DL #5.

3. El método según la reivindicación 2, en donde la configuración de UL-DL #5 tiene la siguiente configuración de trama radio:

Número de subtrama									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	S	U	D	D	D	D	D	D	D

25 en donde D indica una subtrama de enlace descendente, U indica una subtrama de enlace ascendente y S indica una subtrama especial.

4. El método según la reivindicación 1, en donde la pluralidad de bits de HARQ-ACK por celda se concatenan en un orden ascendente de índice de celda en la carga útil de HARQ-ACK.

30 5. El método según la reivindicación 1, en donde las señales de enlace descendente que requieren respuestas de HARQ-ACK incluyen una señal de canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH y una señal de canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, que indica liberación de programación semipersistente, SPS.

6. El método según la reivindicación 1, en donde el método se realiza por un dispositivo de comunicación configurado con el formato de canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, 3.

35 7. Un dispositivo de comunicación (120) configurado para transmitir información de control de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrico que soporta agregación de portadora y que opera en un dúplex por división en el tiempo, TDD, el dispositivo de comunicación (120) comprende:

 una unidad de radiofrecuencia, RF, (120); y

 un procesador (122),

40 en donde un procesador (122) se configura para determinar el número de bits de acuse de recibo de petición de repetición automática híbrida, HARQ-ACK, por celda para cada celda incluida en una pluralidad de celdas, para configurar una carga útil de HARQ-ACK que incluye una pluralidad de bits de HARQ-ACK por celda y para transmitir la carga útil de HARQ-ACK en una subtrama n a través de un canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH,

en donde, cuando la pluralidad de celdas no incluyen una celda a la cual se aplica temporización de transmisión según una configuración de enlace ascendente-enlace descendente, UL-DL, específica, el número de bits de HARQ-ACK para cada celda se determina usando un valor de $\min(W, M_c)$,

5 en donde, cuando la pluralidad de celdas incluye una o más celdas a las cuales se aplica temporización de transmisión según la configuración de UL-DL específica, el número de bits de HARQ-ACK por celda para cada celda se determina usando un valor de $\min(W + 4[(U_{\max} - W)/4], M_c)$ y

10 en donde W indica un valor indicado por un campo de índice de asignación de enlace descendente de enlace ascendente, DAI de UL, de 2 bits que corresponde al PUSCH, M_c indica el número de subtramas de enlace descendente que corresponde a la subtrama de enlace ascendente n para cada celda, U_{\max} indica un valor máximo de entre los números de señales de enlace descendente que requieren respuestas de HARQ-ACK por celda y $\lceil \cdot \rceil$ indica una función techo.

8. El dispositivo de comunicación según la reivindicación 7, en donde la configuración de UL-DL específica corresponde a la configuración de UL-DL #5.

15 9. El dispositivo de comunicación según la reivindicación 8, en donde la configuración de UL-DL #5 tiene la siguiente configuración de trama radio:

Número de subtrama									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	S	U	D	D	D	D	D	D	D

en donde D indica una subtrama de enlace descendente, U indica una subtrama de enlace ascendente y S indica una subtrama especial.

20 10. El dispositivo de comunicación según la reivindicación 7, en donde la pluralidad de bits de HARQ-ACK por celda se concatenan en un orden ascendente de índice de celda en la carga útil de HARQ-ACK.

11. El dispositivo de comunicación según la reivindicación 7, en donde las señales de enlace descendente que requieren respuestas de HARQ-ACK incluyen una señal de canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH y una señal de canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, que indica liberación de programación semipersistente, SPS.

25 12. El dispositivo de comunicación según la reivindicación 7, en donde el dispositivo de comunicación (120) se configura con un formato de canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, 3.

30

FIG. 1

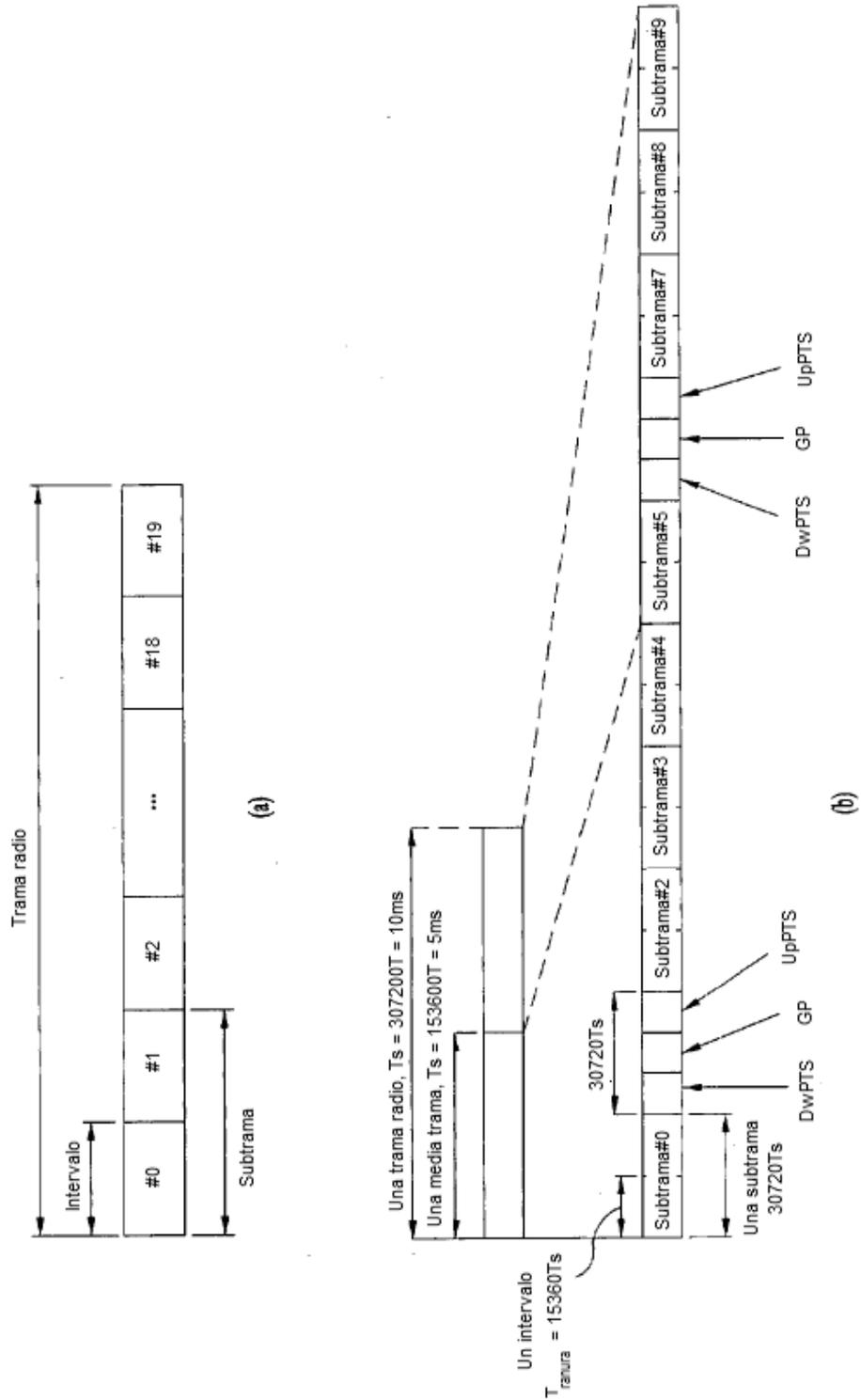


FIG. 2

Una ranura de enlace descendente

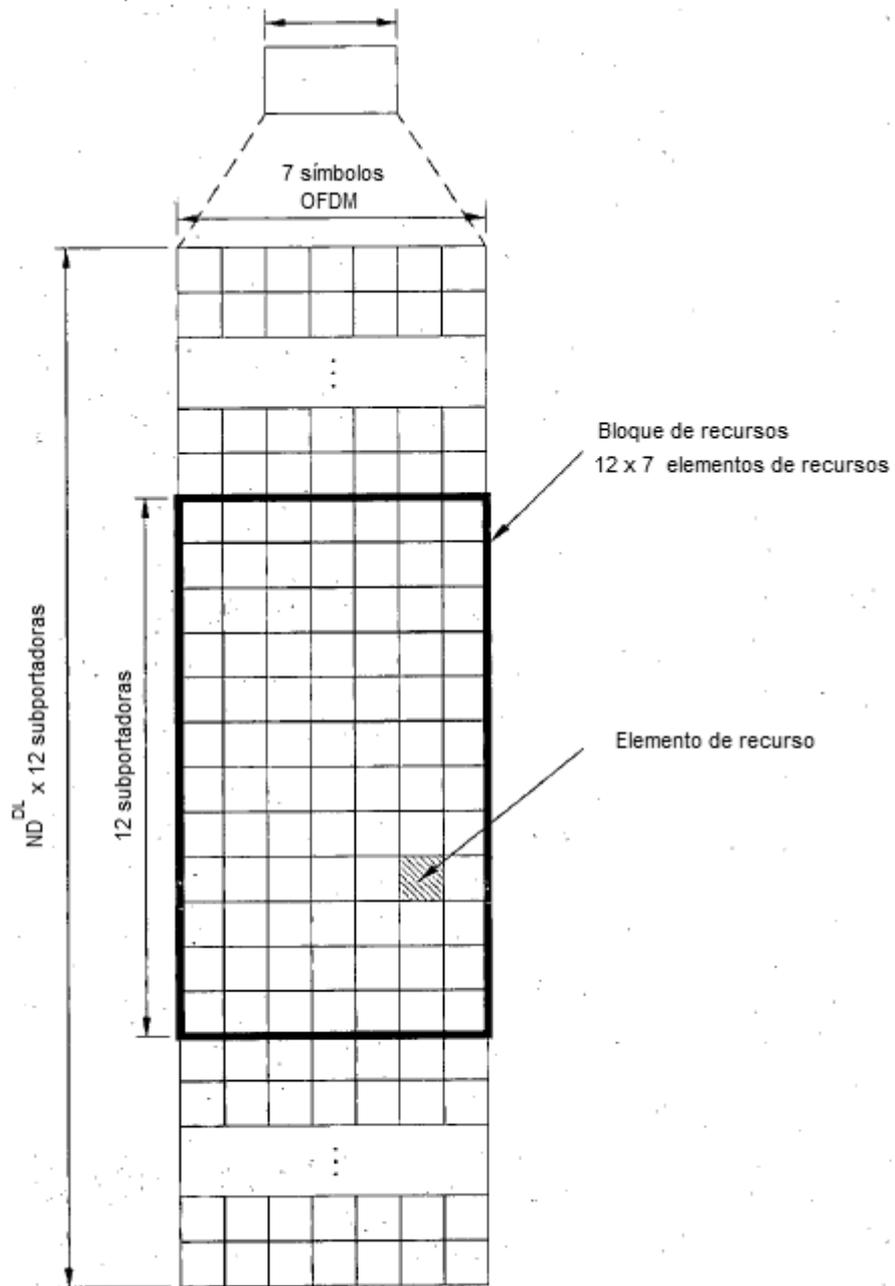


FIG. 3

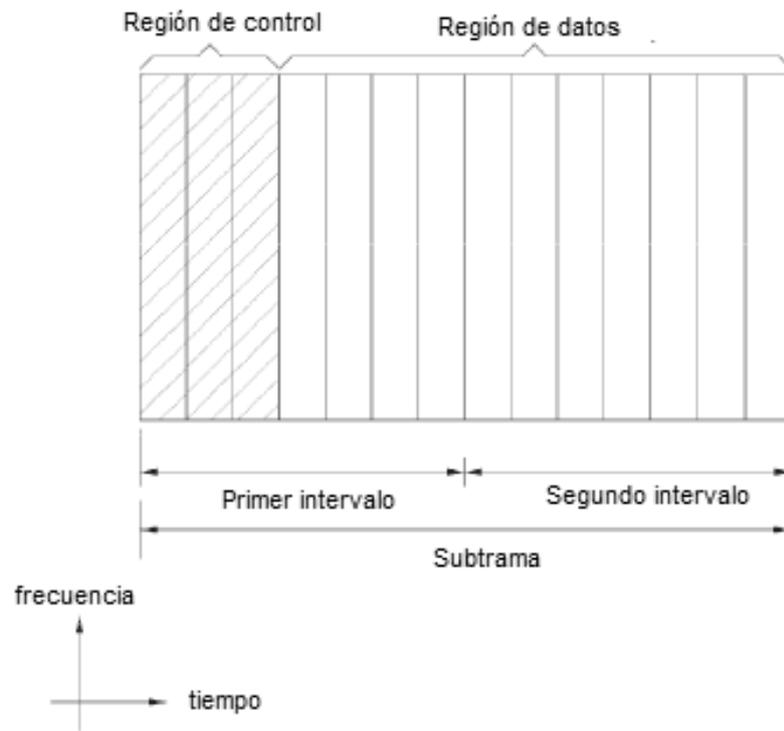


FIG. 4

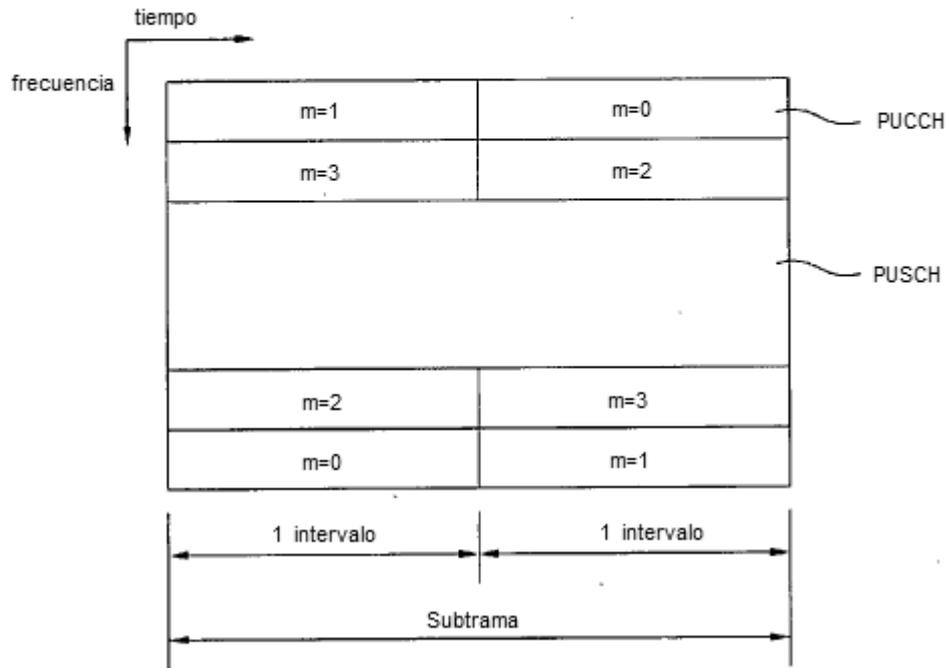


FIG. 5

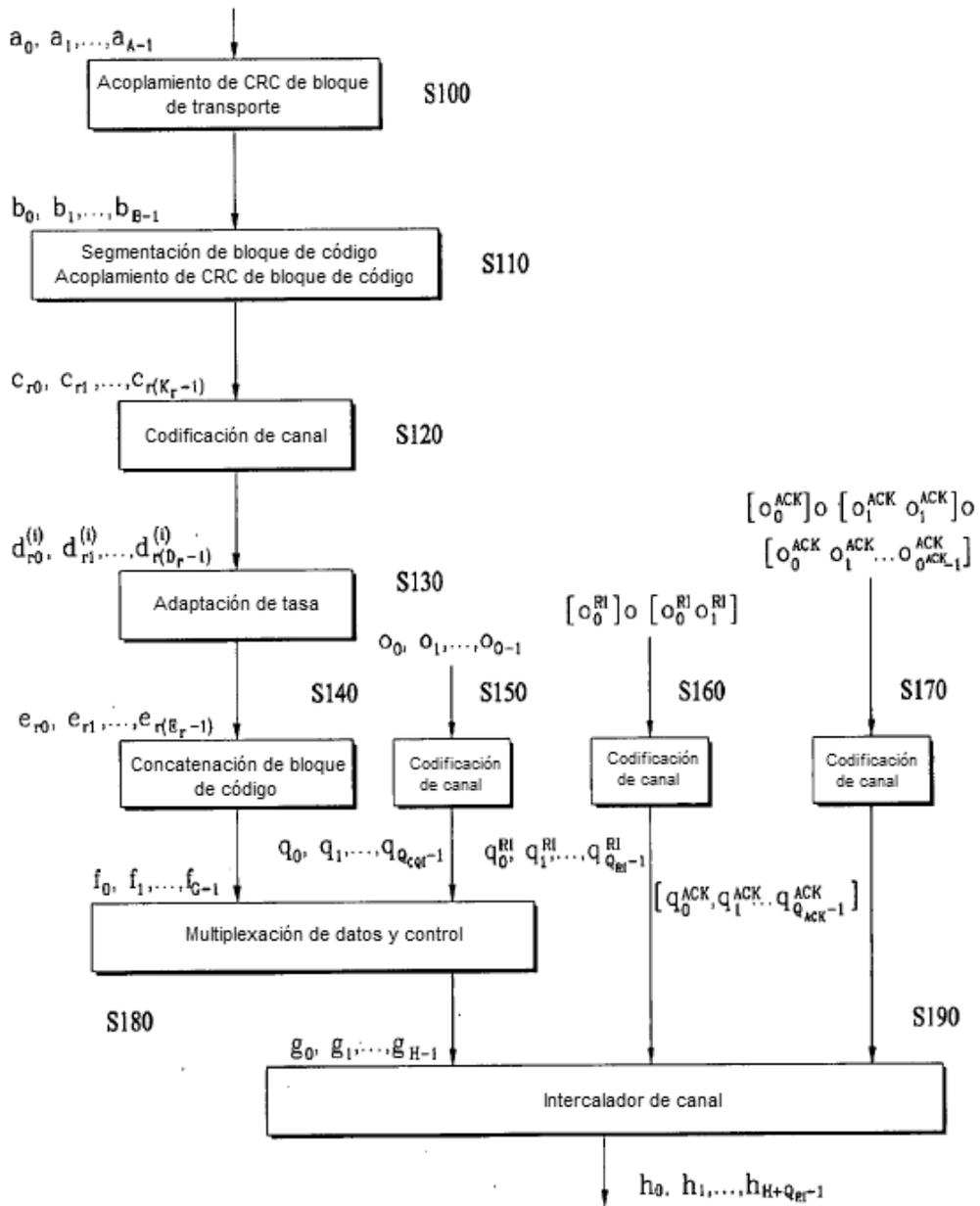


FIG. 6

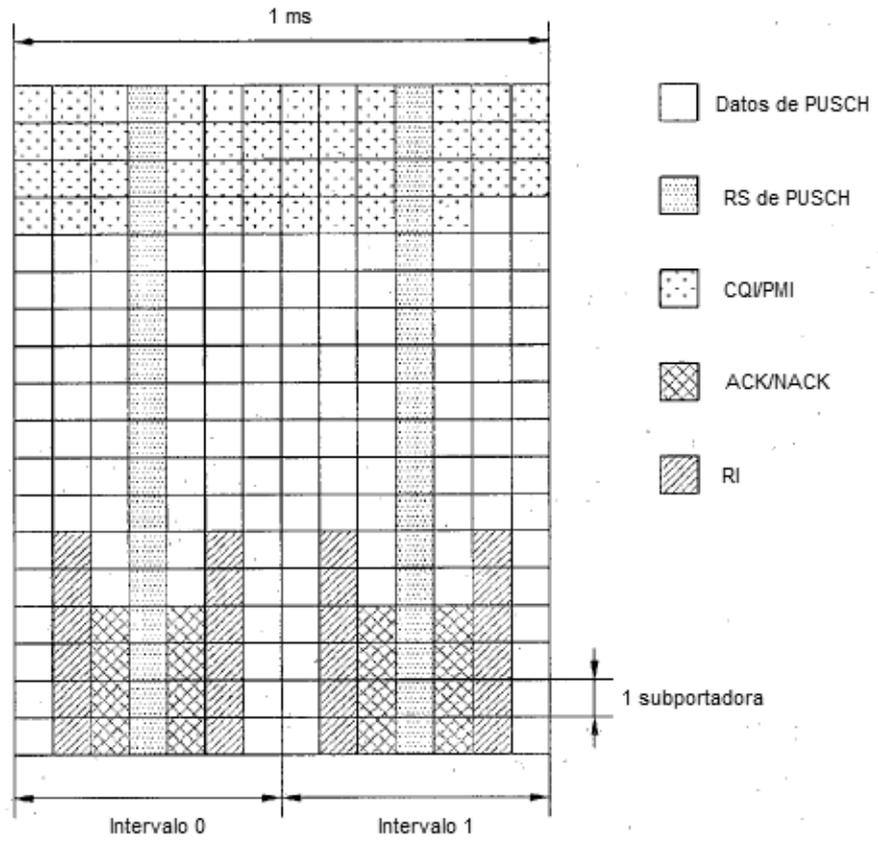


FIG. 7

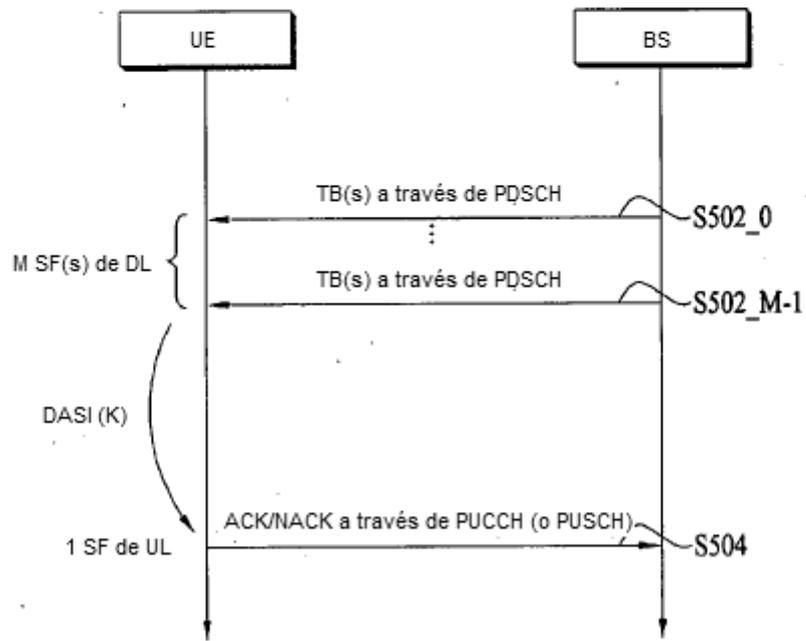
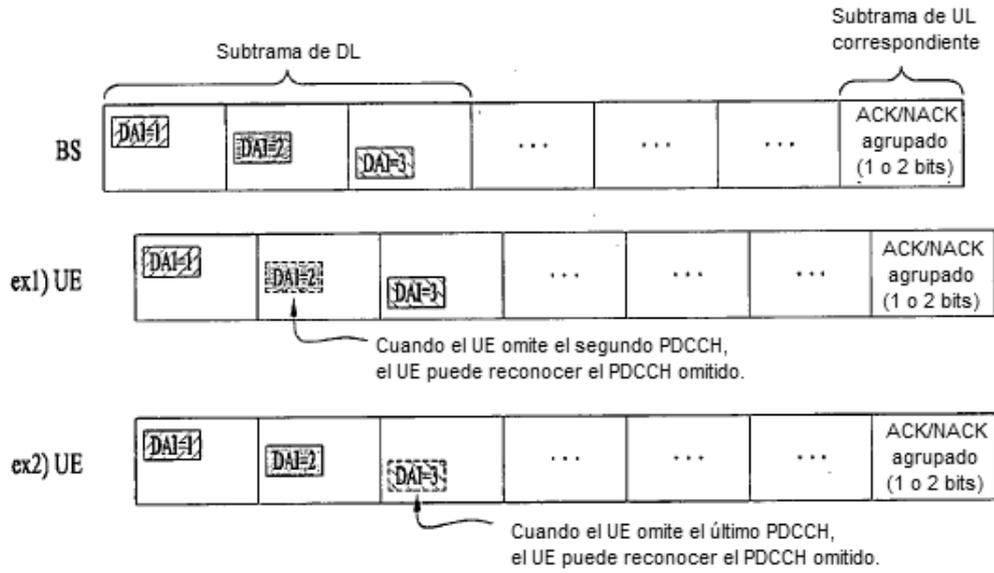


FIG. 8



* Cuando se transmite un ACK/NACK en el PUSCH, el UE puede reconocer si el PDCCH se omite comparando el DAI (DL-DAI) del PDCCH de concesión de UL

FIG. 9

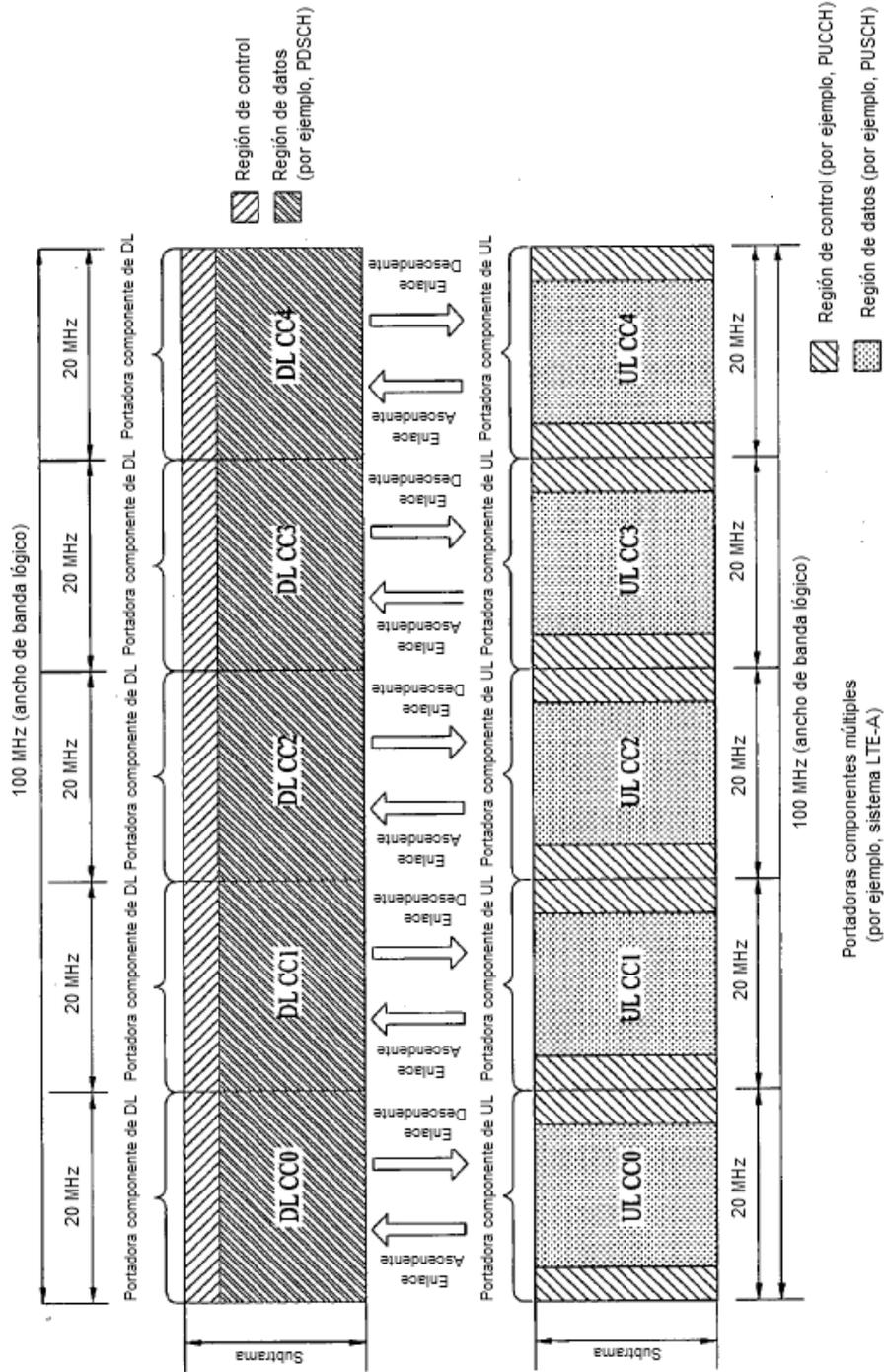


FIG. 10

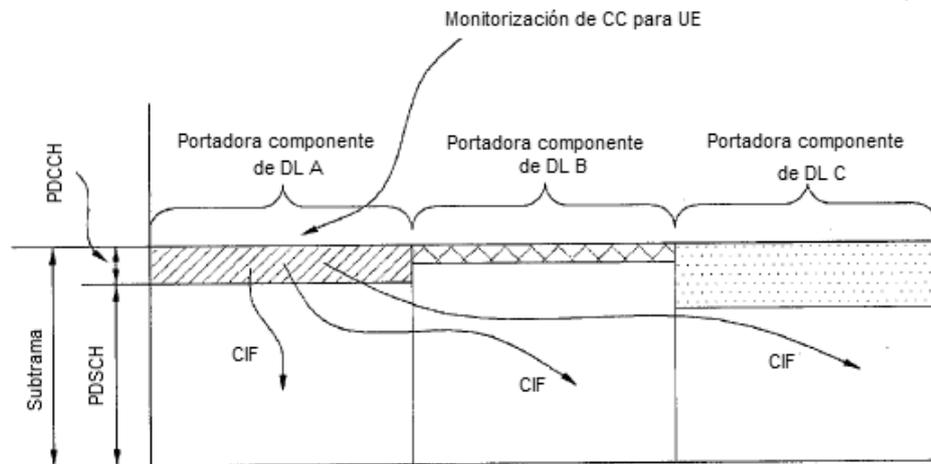


FIG. 11

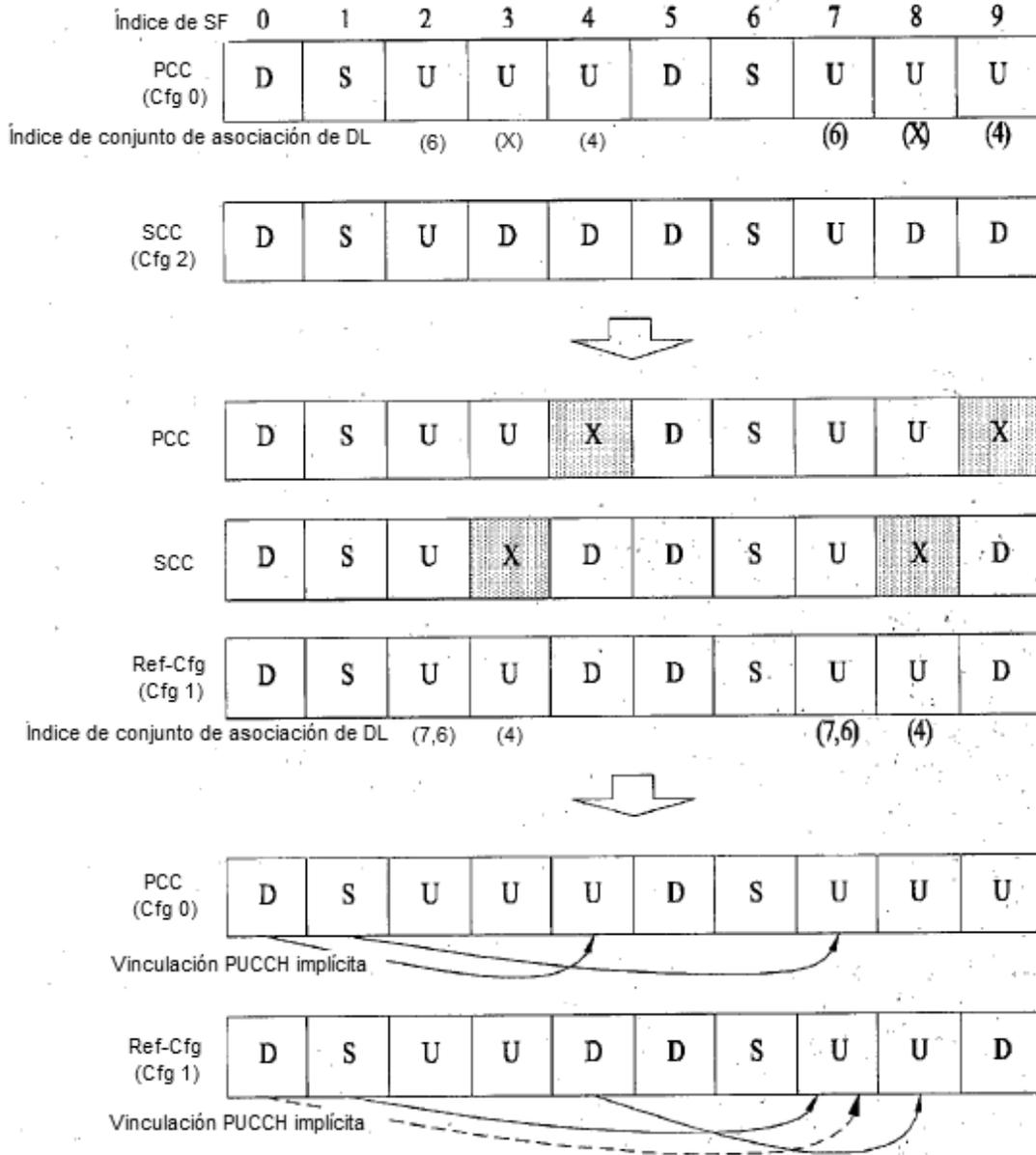


FIG. 12

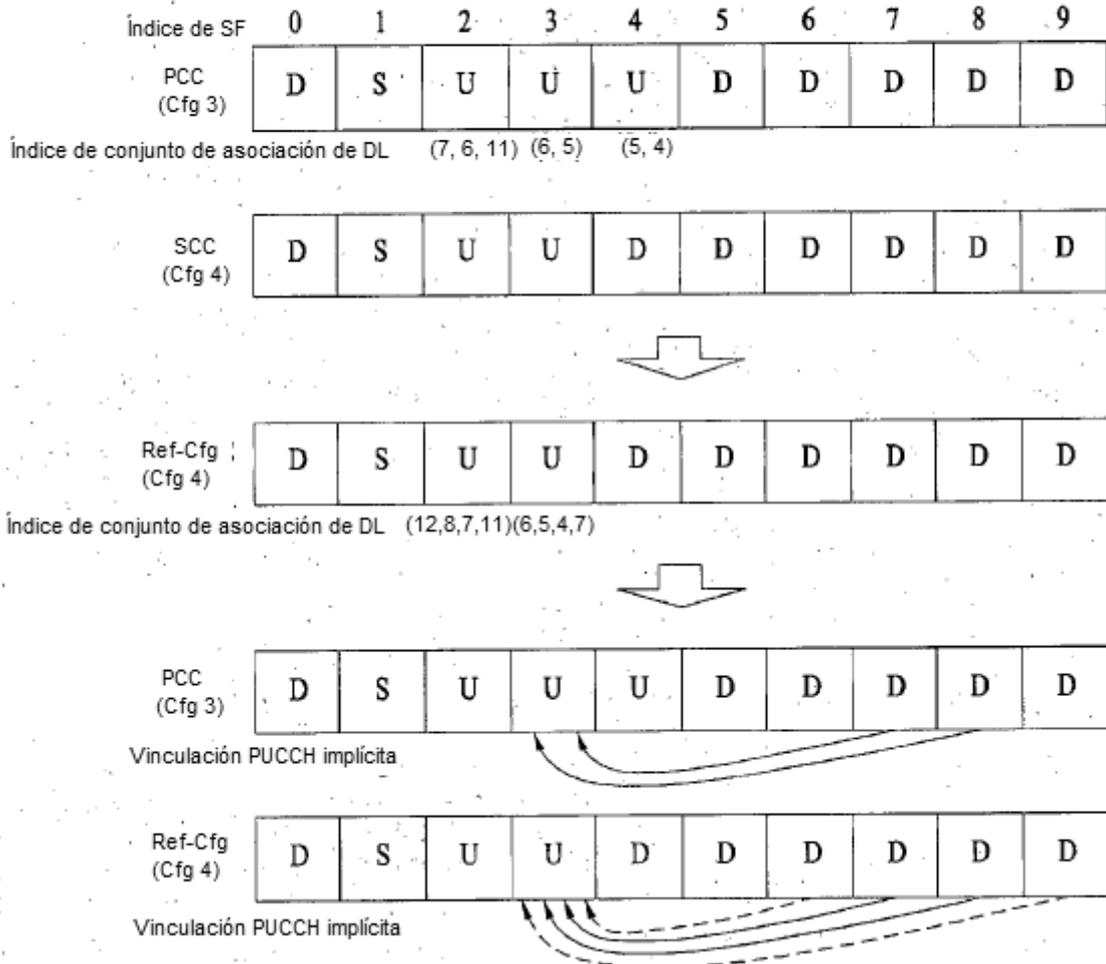


FIG. 13A

Índice de SF	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PCC (Cfg 3)	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
Índice de conjunto de asociación de DL			(7, 6, 11)	(6, 5)	(5, 4)					

SCC (Cfg 3)	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
Índice de conjunto de asociación de DL			(7, 6, 11)	(6, 5)	(5, 4)					

FIG. 13B

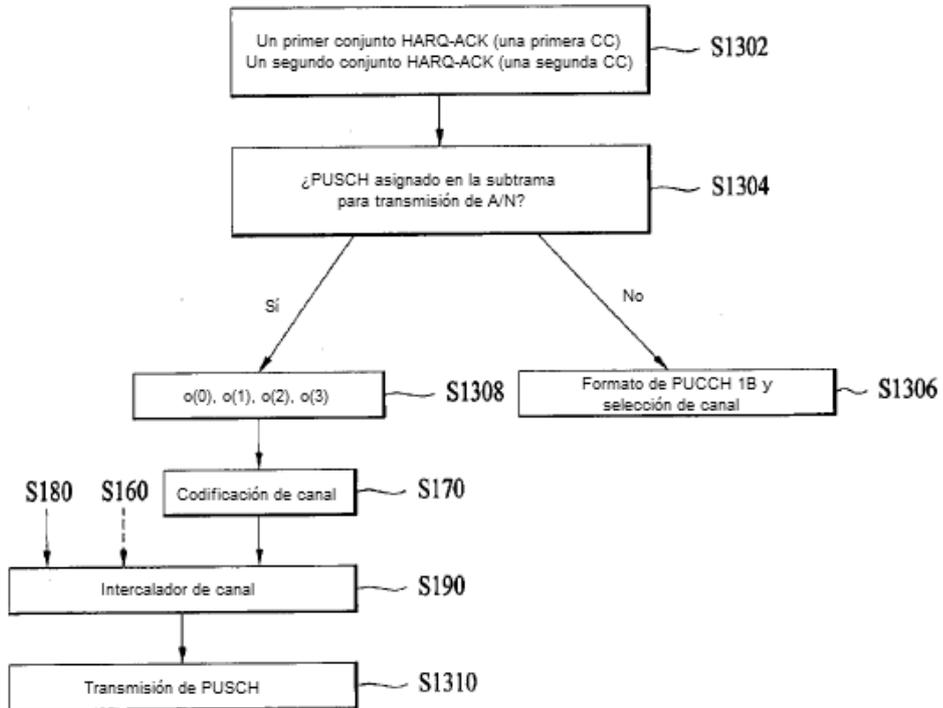
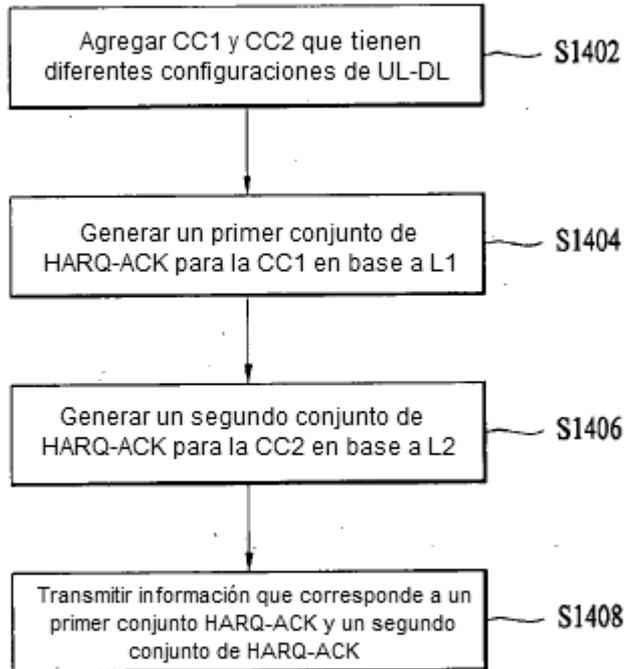


FIG. 14



* Cuando se cumple una primera condición:
 $L1 = \min(M1, W)$, $L2 = \min(M2, W)$

* Cuando se cumple una segunda condición:
 $L1 = L2 = W$

FIG. 15

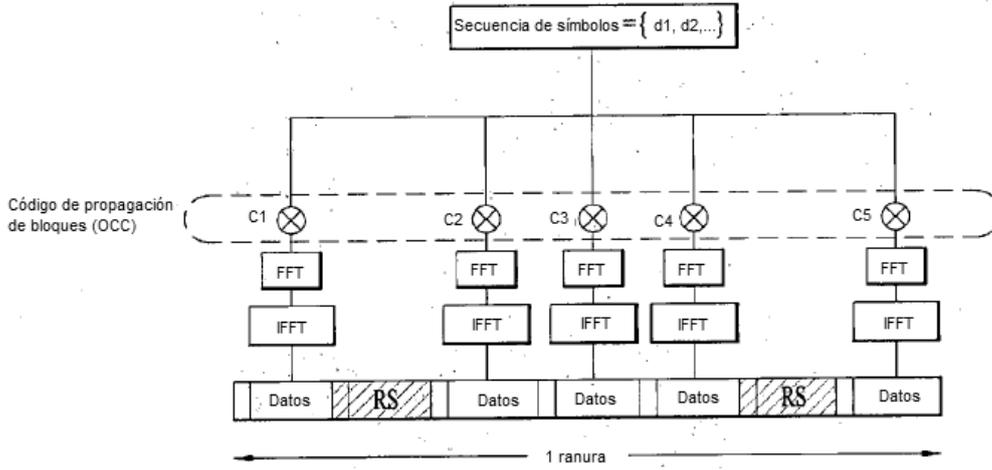


FIG. 16

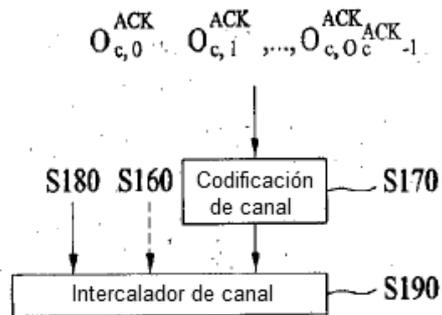
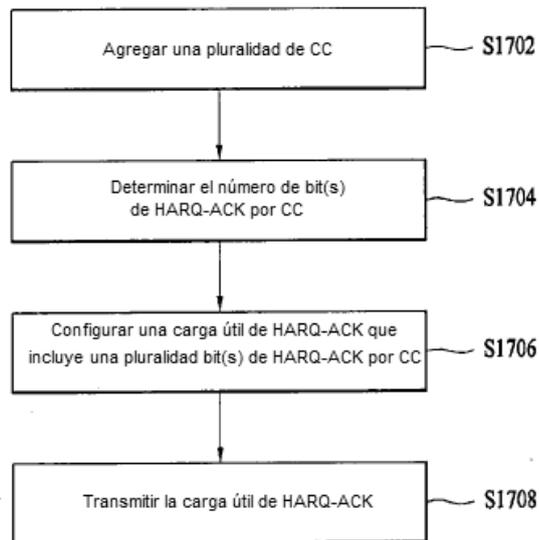


FIG. 17



* Cuando se cumple una primera condición:
 el número de bit(s) de HARQ-ACK por CC se determina usando $\min(W, Mc)$

*Cuando se cumple una segunda condición
 el número de bit(s) de HARQ-ACK por CC se determina usando $\min(W + 4 \left\lceil \frac{U_{\max} - W}{4} \right\rceil, Mc)$

FIG. 18

