

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 053**

51 Int. Cl.:

H04L 1/16 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.12.2011 PCT/KR2011/009529**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.06.2012 WO12081867**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2011 E 11849808 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019 EP 2654230**

54 Título: **Procedimiento y aparato de transmisión de ACK/NACK en un sistema de comunicación inalámbrica basado en TDD**

30 Prioridad:

13.12.2010 US 422639 P

15.12.2010 US 423570 P

21.12.2010 US 201061425736 P

18.01.2011 US 201161433897 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.01.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**AHN, JOON KUI;
YANG, SUCK CHEL;
KIM, MIN GYU y
SEO, DONG YOUN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 739 053 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato de transmisión de ACK/NACK en un sistema de comunicación inalámbrica basado en TDD

[Campo técnico]

5 La presente invención se refiere a comunicaciones inalámbricas, y más particularmente, a un procedimiento y aparato para transmitir acuse de recibo de recepción para una petición automática de repetición híbrida (HARQ) en un sistema de comunicación inalámbrica basado en dúplex por división en el tiempo (TDD).

[Antecedentes de la técnica]

La evolución a largo plazo (LTE) basada en la especificación técnica (TS) del proyecto asociación de 3ª generación (3GPP) liberación 8 es una prometedora norma de comunicación móvil de la siguiente generación.

10 Como se desvela en el documento 3GPP TS 36.211 V8.7.0 (05-2009) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 8)", un canal físico de la LTE puede clasificarse en un canal de enlace descendente, es decir, un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) y un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), y un canal de enlace ascendente, es decir, un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) y un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH).

15 El PUCCH es un canal de control de enlace ascendente usado para transmisión de una señal de control de enlace ascendente tal como una señal de acuse de recibo positivo (ACK)/acuse de recibo negativo (NACK) de petición automática de repetición híbrida (HARQ), un indicador de calidad de canal (CQI), y una solicitud de planificación (SR).

20 Mientras tanto, 3GPP LTE-avanzada (LTE-A) que es una evolución de 3GPP LTE está bajo desarrollo. Ejemplos de técnicas empleadas en el 3GPP LTE-A incluyen agregación de portadora y múltiple entrada múltiple salida (MIMO) que soporta cuatro o más puertos de antena.

25 La agregación de portadora usa una pluralidad de portadoras de componente. La portadora componente se define con una frecuencia central y un ancho de banda. Una portadora componente de enlace descendente o un par de una portadora de componente de enlace ascendente y una portadora componente de enlace descendente se mapea a una célula. Cuando un equipo de usuario recibe un servicio usando una pluralidad de portadoras de componente de enlace descendente, puede decirse que el equipo de usuario recibe el servicio de una pluralidad de células de servicio.

30 Un sistema de dúplex por división en el tiempo (TDD) usa la misma frecuencia en los casos de enlace descendente y enlace ascendente. Por lo tanto, una o más subtramas de enlace descendente están asociadas con una subtrama de enlace ascendente. La 'asociación' implica que la transmisión/recepción en la subtrama de enlace descendente esté asociada con la transmisión/recepción en la subtrama de enlace ascendente. Por ejemplo, cuando se recibe un bloque de transporte en una pluralidad de subtramas de enlace descendente, el equipo de usuario transmite ACK/NACK de HARQ para el bloque de transporte en la subtrama de enlace ascendente asociado con la pluralidad de subtramas de enlace descendente.

35 A medida que se introduce una pluralidad de células de servicio en el sistema de TDD, se aumenta una cantidad de información de ACK/NACK de HARQ. La selección de canal es uno de los procedimientos para transmitir el ACK/NACK de HARQ aumentado con un bit de transmisión limitado. La selección de canal es un procedimiento de asignación de una pluralidad de recursos de radio y de transmisión de un símbolo modulado usando uno cualquiera de la pluralidad de recursos de radio. Una diversidad de información de ACK/NACK de HARQ puede representarse de acuerdo con una constelación de señal de un símbolo modulado y un recurso de radio.

40 CATT: "Resource Allocation for PUCCH Format 3", (3GPP DRAFT; R1-105153, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, n.º Xi'an; 20101011, 5 de octubre de 2010 (05-10-2010)) se refiere a procedimientos de asignación de recursos para asignación de recursos de formato 3 de PUCCH. Los recursos candidatos se seleccionan basándose en RCC (y ARI) y el recurso se selecciona usando el ARI proporcionada por la estación base.

45 Por consiguiente, hay una necesidad de un procedimiento de asignación de un recurso para aplicar una selección de canal de este tipo a un sistema de múltiples portadoras que soporta una pluralidad de células de servicio.

[Sumario de la invención]

[Problema técnico]

50 La presente invención proporciona un procedimiento y aparato de transmisión de acuse de recibo positivo (ACK)/acuse de recibo negativo (NACK) en un sistema de comunicación inalámbrica basado en dúplex por división en el tiempo (TDD).

[Solución técnica]

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de transmisión de acuse de recibo positivo (ACK)/acuse de recibo negativo (NACK) en un sistema de comunicación inalámbrica basado en dúplex por división en el tiempo (TDD) en el que M ($M > 2$) subtramas de enlace descendente están asociadas con una subtrama de enlace ascendente en cada una de las dos células de servicio. El procedimiento incluye: recibir M subtramas de enlace descendente asociadas con una subtrama de enlace ascendente n en cada una de las dos células de servicio; determinar cuatro recursos candidatos basándose en las M subtramas de enlace descendente recibidas en cada una de las dos células de servicio; y transmitir una respuesta de ACK/NACK para las M subtramas de enlace descendente recibidas en cada una de las dos células de servicio usando un recurso seleccionado de los cuatro recursos candidatos en la subtrama de enlace ascendente n, en el que las dos células de servicio consisten en una primera célula de servicio y una segunda célula de servicio, y en el que entre los cuatro recursos candidatos, un primer recurso y un segundo recurso están relacionados con un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) recibido en la primera célula de servicio o un PDCCH de liberación de planificación semi-persistente (SPS) para liberación de planificación semi-persistente, y un tercer recurso y unos cuartos recursos están relacionados con un PDSCH recibido en la segunda célula de servicio.

En el aspecto anteriormente mencionado de la presente invención, al menos una subtrama de enlace descendente entre las M subtramas de enlace descendente recibidas en la primera célula de servicio puede incluir un PDCCH para transmitir una concesión de enlace descendente y un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) que corresponde al PDCCH.

Además, la concesión de enlace descendente puede incluir un índice de asignación de enlace descendente (DAI) que indica un valor de contador acumulativo del PDCCH que transmite un PDSCH asignado al mismo.

Además, en las M subtramas de enlace descendente recibidas en la primera célula de servicio, si se recibe un PDSCH indicado por detectar un primer PDCCH del cual un valor de DAI es 1 o un segundo PDCCH del cual un valor de DAI es 2, o si se recibe un primer PDCCH de liberación de SPS del cual un valor de DAI es 1 o un segundo PDCCH de liberación de SPS del cual un valor de DAI es 2, entre los cuatro recursos candidatos, el primer recurso puede determinarse basándose en un primer elemento de canal de control (CCE) usado en transmisión del primer PDCCH o el primer PDCCH de liberación de SPS, y el segundo recurso puede determinarse basándose en un primer CCE usado en el segundo PDCCH o el segundo PDCCH de liberación de SPS.

Además, si un PDSCH de SPS que no tiene un correspondiente PDCCH se recibe en las M subtramas de enlace descendente recibidas en la primera célula de servicio, el primer recurso entre los cuatro recursos candidatos puede ser un recurso seleccionado de cuatro recursos configurados usando una señal de capa superior, y el recurso seleccionado puede indicarse por un campo de control de potencia de transmisión de enlace ascendente de un PDCCH que indica la activación de planificación semi-persistente.

Además, en las M subtramas de enlace descendente recibidas en la primera célula de servicio, si se recibe un PDSCH indicado por la detección de un primer PDCCH del cual un valor de DAI es 1 o por la recepción de un primer PDCCH de liberación de SPS del cual un valor de DAI es 1, o si se recibe un primer PDCCH de liberación de SPS del cual un valor de DAI es 1, el segundo recurso entre los cuatro recursos candidatos puede determinarse basándose en un primer CCE usado en transmisión del primer PDCCH o el primer PDCCH de liberación de SPS.

Además, si se recibe un tercer PDCCH del cual un valor de DAI es 1 y un cuarto PDCCH del cual un valor de DAI es 2 en las M subtramas de enlace descendente recibidas en la primera célula de servicio, y si se recibe un PDSCH indicado por la detección del tercer PDCCH o del cuarto PDCCH en las M subtramas de enlace descendente recibidas en la segunda célula de servicio, entre los cuatro recursos candidatos, puede determinarse un tercer recurso basándose en un primer CCE usado en transmisión del tercer PDCCH, y puede determinarse un cuarto recurso basándose en un primer CCE usado en transmisión del cuarto PDCCH.

Además, si se recibe al menos un PDCCH en las M subtramas de enlace descendente recibidas en la segunda célula de servicio y un PDSCH indicado por la detección del al menos un PDCCH en la segunda célula de servicio, entre los cuatro recursos candidatos, puede seleccionarse un tercer recurso y un cuarto recurso de cuatro recursos configurados usando una señal de capa superior, y los recursos seleccionados pueden indicarse por un campo de control de potencia de transmisión de enlace ascendente incluido en el al menos un PDCCH.

[Efectos ventajosos]

La presente invención proporciona un procedimiento de transmisión de acuse de recibo de recepción en un sistema de dúplex por división en el tiempo (TDD) que soporta una pluralidad de células de servicio. Por lo tanto, puede reducirse el desajuste del acuse de recibo positivo (ACK)/acuse de recibo negativo (NACK) entre una estación base y un equipo de usuario.

[Descripción de los dibujos]

La Figura 1 muestra una estructura de trama de radio de enlace descendente en la evolución a largo plazo (LTE) del proyecto asociación de 3ª generación (3GPP).
La Figura 2 muestra un ejemplo de una subtrama de enlace ascendente en 3GPP LTE.

La Figura 3 muestra un formato 1b de canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) en un prefijo cíclico normal (CP) en 3GPP LTE.

La Figura 4 muestra un ejemplo de realización de petición automática de repetición híbrida (HARQ).

La Figura 5 muestra un ejemplo de múltiples portadoras.

5 La Figura 6 muestra un ejemplo de planificación de portadora cruzada en un sistema de múltiples portadoras.

La Figura 7 muestra un ejemplo de planificación semi-persistente (SPS) en 3GPP LTE.

La Figura 8 muestra un ejemplo de un procedimiento de uso de un contador de acuse de recibo positivo (ACK) agrupado.

La Figura 9 muestra un ejemplo de un procedimiento de uso de un contador de ACK consecutivo.

10 La Figura 10 muestra un procedimiento de asignación de recursos de ACK/ACK negativo (NACK) en caso de planificación de portadora cruzada.

La Figura 11 muestra un ejemplo en el que se modifica un procedimiento de asignación de recursos de ACK/NACK en caso de planificación de portadora cruzada.

15 La Figura 12 muestra un ejemplo de un procedimiento de asignación de recursos de ACK/NACK cuando hay transmisión de canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) de SPS en caso de planificación de portadora cruzada.

La Figura 13 muestra un ejemplo de asignación de recursos para selección de canal cuando está configurada planificación de portadora cruzada.

20 La Figura 14 muestra otro ejemplo de asignación de recursos para selección de canal cuando está configurada planificación de portadora cruzada.

La Figura 15 muestra un ejemplo de un procedimiento de asignación de recursos cuando está configurada planificación de portadora no cruzada.

La Figura 16 es un diagrama de bloques de un aparato inalámbrico para implementar una realización de la presente invención.

25 **[Modo para la invención]**

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

30 Una estación base (BS) es en general una estación fija que comunica con el UE y puede denominarse como otra terminología, tal como un Nodo B evolucionado (eNB), un sistema transceptor base (BTS), un punto de acceso, etc.

La Figura 1 muestra una estructura de trama de radio de enlace descendente en la evolución a largo plazo (LTE) del proyecto asociación de 3ª generación (3GPP). La sección 4 de 3GPP TS 36.211 V8.7.0 (05-2009) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 8)" puede incorporarse en el presente documento por referencia para dúplex por división en el tiempo (TDD).

35 Una trama de radio incluye 10 subtramas indexadas con 0 a 9. Una subtrama incluye 2 intervalos consecutivos. Un tiempo requerido para transmitir una subtrama se define como un intervalo de tiempo de transmisión (TTI). Por ejemplo, una subtrama puede tener una longitud de 1 milisegundo (ms), y un intervalo puede tener una longitud de 0,5 ms.

40 Un intervalo puede incluir una pluralidad de símbolos de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) en un dominio de tiempo. Puesto que 3GPP LTE usa acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) en un enlace descendente (DL), el símbolo de OFDM es únicamente para expresar un periodo de símbolo en el dominio del tiempo, y no hay limitación en un esquema de múltiple acceso o en las terminologías. Por ejemplo, el símbolo de OFDM puede denominarse también como otra terminología tal como un símbolo de acceso múltiple por división en frecuencia de portadora única (SC-FDMA), un periodo de símbolo, etc.

45 Aunque se describe que un intervalo incluye 7 símbolos de OFDM por ejemplo, el número de símbolos de OFDM incluidos en un intervalo puede variar dependiendo de una longitud de un prefijo cíclico (CP). De acuerdo con 3GPP TS 36.211 V8.7.0, en caso de un CP normal, un intervalo incluye 7 símbolos de OFDM, y en caso de un CP extendido, un intervalo incluye 6 símbolos de OFDM.

50 Un bloque de recurso (RB) es una unidad de asignación de recursos, e incluye una pluralidad de subportadoras en un intervalo. Por ejemplo, si un intervalo incluye 7 símbolos de OFDM en un dominio de tiempo y el RB incluye 12 subportadoras en un dominio de frecuencia, un RB puede incluir 7x12 elementos de recurso (RE).

55 Una subtrama que tiene un índice N.º 1 y un índice N.º 6 se denomina una subtrama especial, e 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 se usa en el UE para búsqueda de célula inicial, sincronización o estimación de canal. El UpPTS se usa en la BS para estimación de canal y sincronización de transmisión de enlace ascendente del UE. El GP es un periodo para eliminar la interferencia que tiene lugar en un enlace ascendente debido a un retardo de múltiples rutas de una señal de enlace descendente entre el enlace ascendente y un enlace descendente.

En TDD, una subtrama de enlace descendente (DL) y una subtrama de enlace ascendente (UL) coexisten en una trama de radio. La tabla 1 muestra un ejemplo de una configuración de la trama de radio.

[Tabla 1]

Configuración de UL-DL	Periodicidad de punto de conmutador	Índice 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

'D' indica una subtrama de DL, 'U' indica una subtrama de UL, y 'S' indica una subtrama especial. Cuando la configuración de UL-DL se recibe de la BS, el UE puede conocer si una subtrama especial es la subtrama de DL o la subtrama de UL de acuerdo con la configuración de la trama de radio.

Una subtrama de DL se divide en una región de control y una región de datos en el dominio del tiempo. La región de control incluye hasta tres símbolos de OFDM precedentes de un 1^{er} intervalo en la subtrama. Sin embargo, el número de símbolos de OFDM incluidos en la región de control puede variar. Un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) está asignado a la región de control, y un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) está asignado a la región de datos.

Como se desvela en 3GPP TS 36.211 V8.7.0, 3GPP LTE clasifica un canal físico en un canal de datos y un canal de control. Ejemplos del canal de datos incluyen un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) y un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH). Ejemplos del canal de control incluyen un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), un canal de indicador de formato de control físico (PCFICH), un canal de indicador de ARQ híbrido físico (PHICH), y un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH).

El PCFICH transmitido en un 1^{er} símbolo de OFDM de la subtrama lleva un indicador de formato de control (CFI) con respecto al número de símbolos de OFDM (es decir, un tamaño de la región de control) usados para transmisión de canales de control en la subtrama. El UE recibe en primer lugar el CFI en el PCFICH, y posteriormente monitoriza el PDCCH. A diferencia del PDCCH, el PCFICH no usa decodificación ciega, y se transmite usando un recurso de PCFICH fijo de la subtrama.

El PHICH lleva una señal de acuse de recibo positivo (ACK)/acuse de recibo negativo (NACK) para una petición automática de repetición híbrida (HARQ) de enlace ascendente. La señal de ACK/NACK para datos de UL en un PUSCH transmitido por el UE se transmite en el PHICH.

Un canal de difusión físico (PBCH) se transmite en los primeros cuatro símbolos de OFDM en un 2^o intervalo de una 1^a subtrama de una trama de radio. El PBCH lleva información de sistema necesaria para comunicación entre el UE y la BS. La información de sistema transmitida a través del PBCH se denomina como un bloque de información maestra (MIB). En comparación a lo mismo, la información de sistema transmitida en el PDSCH, indicada por el PDCCH, se denomina como un bloque de información de sistema (SIB).

El PDCCH se transmite en una agregación de uno o varios elementos de canal de control (CCE) consecutivos. El CCE es una unidad de asignación lógica para proporcionar al PDCCH con una tasa de codificación basándose en un estado de un canal de radio. El CCE corresponde a una pluralidad de grupos de elementos de recursos (REG). Un formato del PDCCH y el número de bits del PDCCH disponible se determinan de acuerdo con una correlación entre el número de CCE y la tasa de codificación proporcionada por los CCE.

La información de control transmitida a través del PDCCH se denomina como información de control de enlace descendente (DCI). La DCI puede incluir asignación de recursos del PDSCH (esto se denomina como una concesión de DL), asignación de recursos de un PUSCH (esto se denomina como una concesión de UL), un conjunto de comandos de control de potencia de transmisión para UE individuales en cualquier grupo de UE, y/o activación de un protocolo de voz sobre Internet (VoIP).

El 3GPP LTE usa decodificación ciega para detección de PDCCH. La decodificación ciega es un esquema en el que un identificador deseado se desenmascara de una comprobación de redundancia cíclica (CRC) de un PDCCH recibido (denominado como un PDCCH candidato) para determinar si el PDCCH es su propio canal de control realizando comprobación de error de CRC.

La BS determina un formato de PDCCH de acuerdo con DCI a transmitirse al UE, anexa un CRC a la DCI, y enmascara un identificador único (denominado como un identificador temporal de red de radio (RNTI)) a la CRC de acuerdo con un propietario o uso del PDCCH.

La Figura 2 muestra un ejemplo de una subtrama de UL en 3GPP LTE.

La subtrama de UL puede dividirse en una región de control y una región de datos en un dominio de frecuencia. La región de control es una región a la que se asigna un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) que lleva información de control de UL. La región de datos es una región a la que se asigna un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) que lleva datos de usuario.

- 5 El PUCCH se asigna en un par de RB en una subtrama. Los RB que pertenecen al par de RB ocupan diferentes subportadoras en cada uno de un 1^{er} intervalo y un 2^o intervalo. m es un índice de localización que indica una localización de dominio de frecuencia lógico del par de RB asignado al PUCCH en la subtrama. Se muestra que los RB que tienen el mismo valor m ocupan diferentes subportadoras en los dos intervalos.

- 10 De acuerdo con 3GPP TS 36.211 V8.7.0, el PUCCH soporta múltiples formatos. Un PUCCH que tiene un número diferente de bits por subtrama puede usarse de acuerdo con un esquema de modulación que es dependiente del formato de PUCCH.

La tabla 2 a continuación muestra un ejemplo de un esquema de modulación y el número de bits por subtrama de acuerdo con el formato de PUCCH.

[Tabla 2]

Formato de PUCCH	Esquema de modulación	Número de bits por subtrama
1	N/D	N/D
1a	BPSK	1
1b	QPSK	2
2	QPSK	20
2a	QPSK + BPSK	21
2b	QPSK + QPSK	22

- 15 El formato 1 de PUCCH se usa para transmisión de una solicitud de planificación (SR). Los formatos 1a/1b de PUCCH se usan para transmisión de una señal de ACK/NACK. El formato 2 de PUCCH se usa para transmisión de un CQI. Los formatos 2a/2b de PUCCH se usan para transmisión simultánea del CQI y la señal de ACK/NACK. Cuando únicamente se transmite la señal de ACK/NACK en una subtrama, se usan los formatos 1a/1b de PUCCH. Cuando la SR se transmite en solitario, se usa el formato 1 de PUCCH. Cuando se transmiten simultáneamente la SR y el
 20 ACK/NACK, se usa el formato 1 de PUCCH, y en esta transmisión, se modula la señal de ACK/NACK usando un recurso asignado al SR.

Todos los formatos de PUCCH usan un desplazamiento cíclico (CS) de una secuencia en cada símbolo de OFDM. La secuencia desplazada cíclicamente se genera desplazando cíclicamente una secuencia de base en una cantidad de CS específica. La cantidad de CS específica se indica por un índice de CS.

- 25 Un ejemplo de una secuencia de base $r_u(n)$ se define por la ecuación 1 a continuación.

[Ecuación 1]

$$r_u(n) = e^{jb(n)\pi/4}$$

En la ecuación 1, u indica un índice raíz, y n indica un índice de componente en el intervalo de $0 \leq n \leq N-1$, donde N es una longitud de la secuencia de base. $b(n)$ se define en la sección 5.5 de 3GPP TS 36.211 V8.7.0.

- 30 Una longitud de una secuencia es igual al número de elementos incluidos en la secuencia. u puede determinarse por un identificador de célula (ID), un número de intervalo en una trama de radio, etc. Cuando se supone que la secuencia de base está mapeada a un

RB en un dominio de frecuencia, la longitud N de la secuencia de base es 12 puesto que un RB incluye 12 subportadoras. Una secuencia de base diferente se define de acuerdo con un índice raíz diferente.

- 35 La secuencia de base $r(n)$ puede desplazarse cíclicamente por la ecuación 2 a continuación para generar una secuencia desplazada cíclicamente $r(n, l_{cs})$.

[Ecuación 2]

$$r(n, l_{cs}) = r(n) \cdot \exp\left(\frac{j2\pi l_{cs}n}{N}\right), 0 \leq l_{cs} \leq N - 1$$

En la ecuación 2, l_{cs} indica un índice de CS que indica una cantidad de CS ($0 \leq l_{cs} \leq N-1$).

- 40 En lo sucesivo, el CS disponible de la secuencia de base indica un índice de CS que puede derivarse de la secuencia de base de acuerdo con un intervalo de CS. Por ejemplo, si la secuencia de base tiene una longitud de 12 y el intervalo de CS es 1, el número total de índices de CS disponibles de la secuencia de base es 12. Como alternativa, si la

secuencia de base tiene una longitud de 12 y el intervalo de CS es 2, el número total de índices de CS disponibles de la secuencia de base es 6.

Ahora, se describirá transmisión de una señal de ACK/NACK de HARQ en el formato 1b de PUCCH.

La Figura 3 muestra un formato 1b de PUCCH en un CP normal en 3GPP LTE.

- 5 Un intervalo incluye 7 símbolos de OFDM. Se usan tres símbolos de OFDM como símbolos de OFDM de señal de referencia (RS) para una señal de referencia. Se usan cuatro símbolos de OFDM como símbolos de OFDM de datos para una señal de ACK/NACK.

En el formato 1b de PUCCH, se genera un símbolo de modulación $d(0)$ modulando una señal de ACK/NACK de 2 bits basándose en modulación por desplazamiento de fase cuaternaria (QPSK).

- 10 Un índice de CS l_{cs} puede variar dependiendo de un número de intervalo n_s en una trama de radio y/o un índice de símbolo 1 en un intervalo.

En el CP normal, hay cuatro símbolos de OFDM de datos para transmisión de una señal de ACK/NACK en un intervalo. Se supone que se mapean índices de CS a los respectivos símbolos de OFDM de datos que se indican por l_{cs0} , l_{cs1} , l_{cs2} , y l_{cs3} .

- 15 El símbolo de modulación $d(0)$ se ensancha a una secuencia desplazada cíclicamente $r(n, l_{cs})$. Cuando una secuencia ensanchada de manera unidimensional mapeada a un símbolo de OFDM de orden $(i+1)$ en una subtrama se indica por $m(i)$, puede expresarse como sigue.

$$\{m(0), m(1), m(2), m(3)\} = \{d(0)r(n, l_{cs0}), d(0)r(n, l_{cs1}), d(0)r(n, l_{cs2}), d(0)r(n, l_{cs3})\}$$

- 20 Para aumentar la capacidad de UE, la secuencia ensanchada de manera unidimensional puede ensancharse usando una secuencia ortogonal. Una secuencia ortogonal $w_i(k)$ (donde i es un índice de secuencia, $0 \leq k \leq K-1$) que tiene un factor de ensanchamiento $K=4$ usa la siguiente secuencia.

[Tabla 3]

Índice (i)	$[w_i(0), w_i(1), w_i(2), w_i(3)]$
0	[+1, +1, +1, +1]
1	[+1, -1, +1, -1]
2	[+1, -1, -1, +1]

Una secuencia ortogonal $w_i(k)$ (donde i es un índice de secuencia, $0 \leq k \leq K-1$) que tiene un factor de ensanchamiento $K=3$ usa la siguiente secuencia.

25

[Tabla 4]

Índice (i)	$[w_i(0), w_i(1), w_i(2)]$
0	[+1, +1, +1]
1	[+1, $e^{j2\pi/3}$, $e^{j4\pi/3}$]
2	[+1, $e^{j4\pi/3}$, $e^{j2\pi/3}$]

Puede usarse un factor de ensanchamiento diferente para cada intervalo.

Por lo tanto, cuando se proporciona cualquier índice de secuencia ortogonal i , pueden expresarse secuencias ensanchadas de manera bidimensional $\{s(0), s(1), s(2), s(3)\}$ como sigue.

$$\{s(0), s(1), s(2), s(3)\} = \{W_i(0)m(0), W_i(1)m(1), W_i(2)m(2), W_i(3)m(3)\}$$

- 30 Las secuencias ensanchadas de manera bidimensional $\{s(0), s(1), s(2), s(3)\}$ se someten a la transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y posteriormente se transmiten en correspondientes símbolos de OFDM. Por consiguiente, se transmite una señal de ACK/NACK en un PUCCH.

Una señal de referencia para el formato 1b de PUCCH se transmite también desplazando cíclicamente la secuencia de base $r(n)$ y a continuación ensanchándola por el uso de una secuencia ortogonal. Cuando los índices de CS mapeados a tres símbolos de OFDM de RS se indican por l_{cs4} , l_{cs5} , y l_{cs6} , pueden obtenerse tres secuencias desplazadas cíclicamente $r(n, l_{cs4})$, $r(n, l_{cs5})$, y $r(n, l_{cs6})$. Las tres secuencias desplazadas cíclicamente se ensanchan por el uso de una secuencia ortogonal $w^{RS}_i(k)$ que tiene un factor de ensanchamiento $K=3$.

35

Un índice de secuencia ortogonal i , un índice de CS l_{cs} , y un índice de bloque de recurso m son parámetros requeridos para configurar el PUCCH, y también son recursos usados para identificar el PUCCH (o el UE). Si el número de desplazamientos cíclicos disponibles es 12 y el número de índices de secuencia ortogonal disponibles es 3, los PUCCH para 36 UE en total pueden multiplexarse con un bloque de recurso.

40

5 En 3GPP LTE, un índice de recurso $n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ se define en orden para que el UE obtenga los tres parámetros para configurar el PUCCH. El índice de recurso $n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ se define a $N_{\text{CCE}} + N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$, donde N_{CCE} es un índice de un primer CCE usado para transmisión de la correspondiente DCI (es decir, asignación de recursos de DL usados para recibir datos de DL mapeados a una señal de ACK/NACK), y $N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ es un parámetro informado por una BS al UE usando un mensaje de capa superior.

10 Los recursos de tiempo, frecuencia y código usados para transmisión de la señal de ACK/NACK se denominan como recursos de ACK/NACK o recursos de PUCCH. Como se ha descrito anteriormente, un índice del recurso de ACK/NACK requerido para transmitir la señal de ACK/NACK en el PUCCH (denominado como un índice de recurso de ACK/NACK o un índice de PUCCH) puede expresarse con al menos uno cualquiera de un índice de secuencia ortogonal i , un índice de CS I_{CS} , un índice de bloque de recurso m , y un índice para obtener los tres índices. El recurso de ACK/NACK puede incluir al menos uno de una secuencia ortogonal, un desplazamiento cíclico, un bloque de recurso, y una combinación de los mismos.

La Figura 4 muestra un ejemplo de realización de HARQ.

15 Al monitorizar un PDCCH, un UE recibe una concesión de DL que incluye una asignación de recursos de DL en un PDCCH 501 en una subtrama de DL de orden n . El UE recibe un bloque de transporte de DL a través de un PDSCH 502 indicado por la asignación de recursos de DL.

El UE transmite una respuesta de ACK/NACK para el bloque de transporte de DL en un PUCCH 511 en una subtrama de UL de orden $(n+4)$. La respuesta de ACK/NACK puede considerarse como un acuse de recibo de recepción para el bloque de transporte de DL.

20 La señal de ACK/NACK corresponde a una señal de ACK cuando el bloque de transporte de DL se decodifica satisfactoriamente, y corresponde a una señal de NACK cuando el bloque de transporte de DL falla en la decodificación. Tras recibir la señal de NACK, una BS puede retransmitir el bloque de transporte de DL hasta que se recibe la señal de ACK o hasta que el número de intentos de retransmisión alcanza su número máximo.

25 En 3GPP LTE, para configurar un índice de recurso del PUCCH 511, el UE usa una asignación de recursos del PDCCH 501. Es decir, un índice de CCE más inferior (o un índice de un primer CCE) usado para transmisión del PDCCH 501 es n_{CCE} , y el índice de recurso se determina como $n^{(1)}_{\text{PUCCH}} = N_{\text{CCE}} + N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$.

Ahora, se describirá transmisión de ACK/NACK para HARQ en dúplex por división en el tiempo (TDD) de 3GPP LTE.

30 Una subtrama de UL y una subtrama de DL coexisten en una trama de radio en el TDD, a diferencia de en dúplex por división de frecuencia (FDD). En general, el número de subtramas de UL es menor que el número de subtramas de DL. Por lo tanto, en la preparación para un caso en el que las subtramas de UL para transmitir una señal de ACK/NACK son insuficientes, se soporta que se transmita una pluralidad de señales de ACK/NACK para una pluralidad de DL bloques de transporte en una subtrama de UL.

De acuerdo con la sección 10.1 de 3GPP TS 36.213 V8.7.0 (2009-05), se introducen dos modos de ACK/NACK, es decir, selección de canal y agrupación.

35 En primer lugar, la agrupación es una operación en la que, si se decodifican satisfactoriamente todos los PDSCH (es decir, bloques de transporte de DL) recibidos por un UE, se transmite ACK, y de lo contrario se transmite NACK. Esto se denomina una operación AND.

40 Sin embargo, la agrupación no está limitada a la operación AND, y puede incluir diversas operaciones para comprimir bits de ACK/NACK que corresponden a una pluralidad de bloques de transporte (o palabras de código). Por ejemplo, la agrupación puede indicar un valor de contador que indica el número de ACK (o NACK) o el número de ACK consecutivos.

En segundo lugar, la selección de canal también se denomina multiplexación de ACK/NACK. El UE transmite el ACK/NACK seleccionando uno de una pluralidad de recursos de PUCCH.

45 La tabla 5 a continuación muestra una subtrama de DL n - k asociada con una subtrama de UL n dependiendo de la configuración de UL-DL en 3GPP LTE. En el presente documento, $k \leq K$, donde M es el número de elementos de un conjunto K .

[Tabla 5]

Configuración de UL-DL	Subtrama <i>n</i>									
	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	-

Suponiendo que M subtramas de DL están asociadas con una subtrama de UL *n*, donde M=3. Puesto que pueden recibirse 3 PDCCH de 3 subtramas de DL, el UE puede obtener 3 recursos de PUCCH $n^{(1)}_{PUCCH,0}$, $n^{(1)}_{PUCCH,1}$, $n^{(1)}_{PUCCH,2}$. Se muestra un ejemplo de selección de canal en la tabla 6 a continuación.

5

[Tabla 6]

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, 1
ACK, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	1, 1
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	0, 1
NACK/DTX, ACK, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	1, 0
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	0, 0
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	0, 0
DTX, DTX, NACK	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	0, 1
DTX, NACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	1, 0
NACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	1, 0
DTX, DTX, DTX	N/D	N/D

HARQ-ACK(i) indica ACK/NACK para una subtrama de DL de orden *i* entre las M subtramas de DL. La transmisión discontinua (DTX) implica que un bloque de transporte de DL no puede recibirse en un PDSCH en una subtrama de DL correspondiente o un PDCCH correspondiente no puede detectarse. En la tabla 6 anterior, puede haber tres recursos de PUCCH $n^{(1)}_{PUCCH,0}$, $n^{(1)}_{PUCCH,1}$, y $n^{(1)}_{PUCCH,2}$, y b(0) y b(1) son 2 bits transmitidos usando un PUCCH seleccionado.

10

Por ejemplo, si el UE recibe satisfactoriamente tres bloques de transporte de DL en tres subtramas de DL, el UE transmite bits (1,1) a través del PUCCH usando $n^{(1)}_{PUCCH,2}$. Si el UE falla al decodificar el bloque de transporte de DL y decodifica satisfactoriamente los bloques de transporte restantes en una subtrama de DL de orden 1 (*i*=0), el UE transmite bits (0, 1) a través del PUCCH usando $n^{(1)}_{PUCCH,2}$.

15

En selección de canal, NACK y DTX están acoplados si al menos existe un ACK. Esto es debido a que una combinación de un recurso de PUCCH reservado y un símbolo de QPSK no es suficiente para expresar todos los estados de ACK/NACK. Sin embargo, si el ACK no existe, se desacoplan la DTX y el NACK.

20

El formato 1b de PUCCH convencional pueden transmitir únicamente ACK/NACK de 2 bits. Sin embargo, la selección de canal se usa para expresar más estados de ACK/NACK enlazando los recursos de PUCCH asignados y una señal de ACK/NACK real.

25

Mientras tanto, si se supone que están asociadas M subtramas de DL con una subtrama de UL *n*, puede desajustarse ACK/NACK entre la BS y el UE debido a la pérdida de la subtrama de DL (o PDCCH).

30

Suponiendo que M=3, y la BS transmite tres bloques de transporte de DL a través de tres subtramas de DL. El UE pierde el PDCCH en la subtrama de DL de orden 2 y por lo tanto no puede recibir un bloque de transporte de orden 2 en absoluto, y puede recibir únicamente los restantes bloques de transporte de orden 1 y 3. En este caso, si se usa agrupación, el UE transmite erróneamente ACK.

35

Para resolver este error, un índice de asignación de enlace descendente (DAI) está incluido en una concesión de DL en el PDCCH. El DAI indica un valor de contador acumulativo del PDCCH que está relacionado con una transmisión de un PDSCH. Un valor del DAI de 2 bits se aumenta secuencialmente desde 1, y es aplicable una operación de módulo 4 de nuevo desde DAI=4. Si M=5 y todas las 5 subtramas de DL están planificadas, el DAI puede estar incluida en un correspondiente PDCCH en el orden de DAI=1, 2, 3, 4, 1.

40

Ahora, se describirá un sistema de múltiples portadoras.

Un sistema de 3GPP LTE soporta un caso en el que un ancho de banda de DL y un ancho de banda de UL están configurados de manera diferente bajo la premisa de que se use una portadora de componente (CC). El sistema de 3GPP LTE soporta hasta 20 MHz, y el ancho de banda de UL y el ancho de banda de DL pueden ser diferentes entre sí. Sin embargo, únicamente se soporta una CC en cada uno de los casos de UL y DL.

- 5 La agregación de espectro (también denominada como agregación de ancho de banda o agregación de portadora) soporta una pluralidad de CC. Por ejemplo, si se asignan 5 CC como una granularidad de una unidad de portadora que tiene un ancho de banda de 20 MHz, puede soportarse un ancho de banda de hasta 100 MHz.

10 Un CC de DL o un par de una CC de UL y una CC de DL pueden mapearse a una célula. Por lo tanto, cuando un UE comunica con una BS a través de una pluralidad de CC de DL, puede decirse que el UE recibe un servicio de una pluralidad de células de servicio.

La Figura 5 muestra un ejemplo de múltiples portadoras.

15 Aunque se muestran tres CC de DL y tres CC de UL en el presente documento, el número de CC de DL y el número de CC de UL no están limitados a lo mismo. Un PDCCH y un PDSCH se transmiten independientemente en cada CC de DL. Un PUCCH y un PUSCH se transmiten independientemente en cada CC de UL. Puesto que se definen tres pares de CC de DL-CC de UL, puede decirse que un UE recibe un servicio desde tres células de servicio.

El UE puede monitorizar el PDCCH en una pluralidad de CC de DL, y puede recibir un bloque de transporte de DL simultáneamente mediante la pluralidad de CC de DL. El UE puede transmitir una pluralidad de bloques de transporte de UE de manera simultánea mediante una pluralidad de CC de UL.

20 Se supone que un par de una CC de DL N.º 1 y una CC de UL N.º 1 es una célula de servicio de orden 1, un par de una CC de DL N.º 2 y una CC de UL N.º 2 es una célula de servicio de orden 2, y una CC de DL N.º 3 es una célula de servicio de orden 3. Cada célula de servicio puede identificarse usando un índice de célula (CI). El CI puede ser específico de célula o específico de UE. En el presente documento, se asigna CI=0, 1, 2 a las células de servicio de orden 1 a 3, por ejemplo.

25 La célula de servicio puede clasificarse en una célula primaria y una célula secundaria. La célula primaria opera a una frecuencia primaria, y es una célula designada como la célula primaria cuando el UE realiza un procedimiento de entrada de red inicial o inicia un procedimiento de re-entrada de red o realiza un procedimiento de traspaso. La célula primaria también se denomina una célula de referencia. La célula secundaria opera a una frecuencia secundaria. La célula secundaria puede configurarse después de que se establezca una conexión de RRC, y puede usarse para proporcionar un recurso de radio adicional. Al menos una célula primaria está configurada siempre. La célula secundaria puede añadirse/modificarse/liberarse usando señalización de capa superior (por ejemplo, mensajes de RRC).

30

El CI de la célula primaria puede fijarse. Por ejemplo, un CI más inferior puede designarse como un CI de la célula primaria. Se supone en lo sucesivo que el CI de la célula primaria es 0 y un CI de la célula secundaria se asigna secuencialmente empezando desde 1.

35 El sistema de múltiples portadoras puede soportar planificación de portadora no cruzada y planificación de portadora cruzada.

40 La planificación de portadora no cruzada es un procedimiento de planificación en el que se transmiten un PDSCH y un PDCCH para planificar el PDSCH mediante la misma CC de DL. Además, una CC de DL en la que un PDCCH para planificar un PUSCH y una CC de UL en la que se transmite el PUSCH son básicamente CC enlazadas en este procedimiento de planificación.

45 La planificación de portadora cruzada es un procedimiento de planificación que puede realizar asignación de recursos de un PDSCH transmitido usando una portadora diferente a través de un PDCCH transmitido mediante una CC específica. Además, la planificación de portadora cruzada es un procedimiento de planificación que puede realizar asignación de recursos de un PUSCH transmitido mediante otra CC distinta de una CC básicamente enlazada a la CC específica. Es decir, el PDCCH y el PDSCH pueden transmitirse a través de diferente CC de DL, y el PUSCH puede transmitirse mediante una CC de UL distinta de una CC de UL enlazada a una CC de DL en la que se transmite un PDCCH que incluye una concesión de UL. En un sistema que soporta la planificación de portadora cruzada, se requiere un indicador de portadora para informar una CC de DL/CC de UL específica usada para transmitir el PDSCH/PUSCH para el que el PDCCH proporciona información de control. Un campo que incluye el indicador de portadora se denomina en lo sucesivo un campo de indicación de portadora (CIF).

50

55 En planificación de portadora cruzada, una BS puede determinar un PDCCH que monitoriza el conjunto de CC de DL. El conjunto de CC de DL de monitorización de PDCCH consiste en alguna CC de DL entre todas las CC de DL agregadas. Cuando la planificación de portadora cruzada está configurada, un UE realiza monitorización/decodificación de PDCCH únicamente para una CC de DL incluida en el conjunto de CC de DL de monitorización de PDCCH. El conjunto de CC de DL de monitorización de PDCCH puede determinarse de una manera específica de UE, específica de grupo de UE o específica de célula.

La Figura 6 muestra un ejemplo de planificación de portadora cruzada en un sistema de múltiples portadoras.

Haciendo referencia a la Figura 6, se agregan 3 CC de DL (es decir, la CC de DL A, CC de DL B, CC de DL C), y la CC de DL A se determina como la CC de DL de monitorización de PDCCH. El UE puede recibir una concesión de DL para un PDSCH de la CC de DL A, la CC de DL B, y la CC de DL C a través del PDCCH. Un CIF puede incluirse en DCI transmitida a través del PDCCH de la CC de DL A para indicar una CC de DL específica para la que se proporciona la DCI.

Ahora, se describirá la planificación semi-persistente (SPS).

En general, un UE en primer lugar recibe una concesión de DL en un PDCCH, y posteriormente recibe un bloque de transporte a través de un PDSCH indicado por la concesión de DL. Esto implica que la monitorización de PDCCH se acompaña en cada bloque de transporte, que se denomina planificación dinámica.

La SPS pre-define un recurso de PDSCH, y el UE recibe un bloque de transporte a través del recurso predefinido sin monitorización de PDCCH.

La Figura 7 muestra un ejemplo de SPS en 3GPP LTE. Aunque se muestra la SPS de DL en el presente documento, lo mismo también es aplicable a SPS de UL.

En primer lugar, una BS envía una configuración de SPS a un UE usando control de recursos de radio (RRC). La configuración de SPS incluye un SPS-C-RNTI y un periodo de SPS. Se supone en el presente documento que el periodo de SPS es cuatro subtramas.

Incluso si está configurada la SPS, la SPS no se realiza inmediatamente. El UE monitoriza un PDCCH 501 en el que una CRC se enmascara con la SPS-C-RNTI, y realiza la SPS después de que se activa la SPS. Cuando está incluido NDI=0 en DCI en el PDCCH 501, se usan combinaciones de valores de varios campos (por ejemplo, un comando de potencia de transmisión (TPC), un desplazamiento cíclico (CS) de una señal de referencia de demodulación (DMSR), un esquema de modulación y codificación (MCS), una versión de redundancia (RV), un número de procedimiento de HARQ, y una asignación de recursos) incluidas en la DCI en activación y desactivación de SPS.

Cuando se activa la SPS, incluso si no se recibe una concesión de DL en el PDCCH, el UE recibe un bloque de transporte en un PDSCH en un periodo de SPS. El PDSCH recibido sin el PDCCH se denomina un PDSCH de SPS. El PDCCH para desactivar la SPS se denomina un PDCCH de liberación de SPS.

Posteriormente, el UE monitoriza un PDCCH 502 en el que una CRC se enmascara con la SPS-C-RNTI, y confirma la desactivación del SPS.

De acuerdo con 3GPP LTE, el PDCCH que indica la activación del SPS no requiere una respuesta de ACK/NACK, pero el PDCCH de liberación de SPS que indica la desactivación del SPS requiere la respuesta de ACK/NACK. En lo sucesivo, un bloque de transporte de DL puede incluir el PDCCH de liberación de SPS.

De acuerdo con los formatos 1a/1b de PUCCH convencionales, un índice de recurso $n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ se obtiene del PDCCH. Sin embargo, de acuerdo con la SPS, no se recibe el PDCCH asociado con el PDSCH, y por lo tanto se usa un índice de recurso preasignado.

Ahora, se describirá la transmisión de ACK/NACK en un sistema de TDD de acuerdo con la presente invención.

Un estado de ACK/NACK para HARQ indica uno de los siguientes tres estados.

- ACK: un éxito de decodificación de un bloque de transporte recibido en un PDSCH.
- NACK: un fallo de decodificación del bloque de transporte recibido en el PDSCH.
- DTX: un fallo en la recepción del bloque de transporte en el PDSCH. En caso de planificación dinámica, un fallo en la recepción de un PDCCH.

Como se muestra en la tabla 5, las M subtramas de DL están asociadas con la subtrama de UL n de acuerdo con la configuración de UL-DL. Además, en el sistema de múltiples portadoras, pueden asociarse M subtramas de DL en cada una de una pluralidad de CC de DL con una subtrama de UL n de una CC de UL. En este caso, el número de bits que puede transmitirse en una subtrama de UL n en la que se transmite ACK/NACK puede ser menor que el número de bits para expresar todos los estados ACK/NACK para una pluralidad de subtramas de DL. Por lo tanto, para expresar el ACK/NACK usando un número menor de bits, puede considerarse un procedimiento de multiplexación de ACK/NACK como sigue.

(1) Contador de ACK agrupado: un UE puede entregar un valor de contador de ACK a una BS únicamente cuando los datos recibidos en cada CC de DL se transmite sin DTX y se confirman todos como ACK. Es decir, el UE entrega el valor de contador de ACK como '0' cuando incluso una pieza de datos recibidos se confirma como NACK o DTX. Usando un valor de DAI recibido, el UE puede conocer un valor de contador de un PDSCH (excluyendo un PDSCH de SPS) para el que se transmite ACK/NACK.

La Figura 8 muestra un ejemplo de un procedimiento de uso de un contador de ACK agrupado.

Haciendo referencia a la Figura 8, se asigna una CC de DL N.º 1 y una CC de DL N.º 2 a un UE. En la CC de DL N.º 1, si se reciben datos en subtramas de DL N.º 0, 2, y 3 y se confirman todas como ACK, el UE transmite información que indica que un valor de contador de ACK es 3. Por otra parte, en la CC de DL N.º 2, se reciben datos en subtramas de DL N.º 0, 1, y 3 y los datos recibidos en la subtrama de DL N.º 3 se confirman como NACK. Por lo tanto, el UE transmite información que indica que el valor de contador de ACK es 0. (2) Contador de ACK consecutivo: el UE puede entregar un valor de contador de ACK acumulativo para subtramas que se transmiten sin DTX y que se confirman consecutivamente como ACK, empezando desde una primera subtrama en M subtramas de cada CC de DL.

La Figura 9 muestra un ejemplo de un procedimiento de uso de un contador de ACK consecutivo.

Haciendo referencia a la Figura 9, se asigna una CC de DL N.º 1 y una CC de DL N.º 2 a un UE. El UE recibe datos en subtramas de DL N.º 0, 2, y 3 de la CC de DL N.º 1, y se confirman tres piezas de datos como datos transmitidos sin DTX y se confirman consecutivamente como ACK. En este caso, el UE transmite un valor de contador de ACK acumulativo, es decir, 3, como un valor que indica el valor de contador de ACK.

Por otra parte, se reciben datos en subtramas de DL N.º 0, 1, y 2 de la CC de DL N.º 2, y los datos recibidos en las subtramas de DL N.º 0 y 1 se decodifican satisfactoriamente y por lo tanto se confirma como ACK, mientras que los datos recibidos en la subtrama de DL N.º 3 se confirman como NACK. En este caso, puesto que se confirman consecutivamente dos piezas de datos como ACK, el valor de contador de ACK acumulativo, es decir, 2, se transmite como un valor de contador de ACK. En lo sucesivo, se supone en la presente invención que se usa un contador de ACK consecutivo. Es decir, se ejemplifica en el presente documento un procedimiento de transmisión en el que se multiplexa HARQ-ACK de TDD usando un sistema de TDD, dos células de servicio, un contador de ACK consecutivo, y un formato 1b de PUCCH usando selección de canal. Sin embargo, la presente invención no está limitada a lo mismo. Es decir, la presente invención puede aplicarse en general cuando se usa selección de canal en un sistema de TDD que agrega dos células de servicio.

Para entregar de manera efectiva la información de valor de contador de ACK de CC por DL, puede usarse un procedimiento de selección de canal. Para la selección de canal, puede mapearse un valor de contador de ACK de CC por DL a un estado de la Tabla 7 a continuación. El estado incluye información de 2 bits.

[Tabla 7]

Valor de contador de ACK	Estado (B0, B1) o (B2, B3)
0	N, N o D, D
1	A, N
2	N, A
3	A, A
4	A, N
5	N, A
6	A, A
7	A, N
8	N, A
9	A, A

Por ejemplo, suponiendo que una CC de DL N.º 1 y una CC de DL N.º 2 se asignan a un UE, y M subtramas de DL enlazadas a una subtrama de UL son 3 en número (es decir, M=3). En este caso, si se generan tres ACK consecutivos en la CC de DL N.º 1 y se generan dos ACK consecutivos en la CC de DL N.º 2, el UE mapea un valor de contador de ACK (B0, B1) para la CC de DL N.º 1 a un estado {A, A}, y un valor de contador de ACK (B1, B2) para la CC de DL N.º 2 se mapea a un estado {N, A}.

Las tablas 8 y 9 a continuación muestran un esquema de selección de canal usado para entregar información de valor de contador de ACK.

[Tabla 8]

B0	B1	B2	B3	Canal	constelación
D	N/D	N/D	N/D	SIN TRANSMISIÓN	SIN TRANSMISIÓN
N	N/D	N/D	N/D	H0	1
A	N/D	N/D	N/D	H0	-1
N/D	A	N/D	N/D	H1	-j
A	A	N/D	N/D	H1	j

(continuación)

B0	B1	B2	B3	Canal	constelación
N/D	N/D	A	N/D	H2	1
A	N/D	A	N/D	H2	j
N/D	A	A	N/D	H2	-j
A	A	A	N/D	H2	-1
N/D	N/D	N/D	A	H3	1
A	N/D	N/D	A	H0	-j
N/D	A	N/D	A	H3	j
A	A	N/D	A	H0	j
N/D	N/D	A	A	H3	-j
A	N/D	A	A	H3	-1
N/D	A	A	A	H1	1
A	A	A	A	H1	-1

[Tabla 9]

B0	B1	B2	B3	Canal	constelación
D	D	N/D	N/D	SIN TRANSMISIÓN	SIN TRANSMISIÓN
N	N	N/D	N/D	H0	1
N	D	N/D	N/D	H0	1
D	N	N/D	N/D	H0	1
A	N/D	N/D	N/D	H0	+j
N/D	A	N/D	N/D	H0	-j
A	A	N/D	N/D	H0	-1
N/D	N/D	A	N/D	H3	+j
A	N/D	A	N/D	H2	1
N/D	A	A	N/D	H1	1
A	A	A	N/D	H1	+j
N/D	N/D	N/D	A	H3	1
A	N/D	N/D	A	H2	+j
N/D	A	N/D	A	H3	-j
A	A	N/D	A	H2	-1
N/D	N/D	A	A	H3	-1
A	N/D	A	A	H2	-j
N/D	A	A	A	H1	-j
A	A	A	A	H1	-1

En las tablas 8 y 9, H0, H1, H2, y H3 indican un recurso de PUCCH $n^{(1)}_{PUCCH}$ para selección de canal. Es decir, H0 indica $n^{(1)}_{PUCCH,0}$, H1 indica $n^{(1)}_{PUCCH,1}$, H2 indica $n^{(1)}_{PUCCH,2}$, y H3 indica $n^{(1)}_{PUCCH,3}$ (se aplica lo mismo en lo sucesivo). Además, en la constelación de señal, 1 indica '00', -1 indica '11', j indica '10', y -j indica '01'.

5 Cuando se expresan H0 a H3 y la constelación de señal como se ha descrito anteriormente, la tabla 8 anteriormente puede expresarse como se muestra en la tabla 10 y la tabla 11 a continuación. La tabla 10 muestra un caso de M=3, y la tabla 11 muestra un caso de M=4.

[Tabla 10]

célula primaria	célula secundaria	recurso	constelación de señal
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)
A, A, A	A, A, A	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	1, 1
A, A, N/D	A, A, A	$n^{(1)}_{PUCCH,1}$	0, 0
A, N/D, cualquiera	A, A, A	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	1, 1
N/D, cualquiera, cualquiera	A, A, A	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	0, 1
A, A, A	A, A, N/D	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	1, 0
A, A, N/D	A, A, N/D	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	1, 0
A, N/D, cualquiera	A, A, N/D	$n^{(1)}_{PUCCH,0}$	0, 1
N/D, cualquiera, cualquiera	A, A, N/D	$n^{(1)}_{PUCCH,3}$	0, 0
A, A, A	A, N/D, cualquiera	$n^{(1)}_{PUCCH,2}$	1, 1

(continuación)

célula primaria	célula secundaria	recurso	constelación de señal
A, A, N/D	A, N/D, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1
A, N/D, cualquiera	A, N/D, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0
N/D, cualquiera, cualquiera	A, N/D, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0
A, A, A	N/D, cualquiera, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
A, A, N/D	N/D, cualquiera, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1
A, N/D, cualquiera	N/D, cualquiera, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1
N/D, cualquiera, cualquiera	N/D, cualquiera, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0
célula primaria	célula secundaria	recurso	constelación de señal
DTX, cualquiera, cualquiera	N/D, cualquiera, cualquiera	sin transmisión	

[Tabla 11]

Célula primaria	Célula secundaria	Recurso	Constelación
HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	b(0),b(1)
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 0
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 0
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1,0
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0

(continuación)

Célula primaria	Célula secundaria	Recurso	Constelación
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, cualquiera	(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1
ACK, DTX, DTX, DTX	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1
ACK, DTX, DTX, DTX	(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1
NACK, cualquiera, cualquiera, cualquiera	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0
NACK, cualquiera, cualquiera, cualquiera	(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0
(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0
DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	NACK/DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	Sin transmisión	
DTX, cualquiera, cualquiera, cualquiera	(ACK, NACK/DTX, cualquiera, cualquiera), excepto para (ACK, DTX, DTX, DTX)	Sin transmisión	

5 En las tablas 10 y 11 anteriores, la primera y segunda células indican respectivamente las células primaria y secundaria. HARQ-ACK(j) indica ACK/NACK que corresponde a un PDSCH planificado por un PDCCH del cual un valor de DAI es $j+1$, o indica ACK/NACK que corresponde a un PDCCH que solicita una respuesta de ACK/NACK, por ejemplo, un PDCCH de liberación de SPS que indica una liberación de planificación semi-persistente (en el presente documento, j es $0 \leq j \leq M-1$). Sin embargo, si existe el PDSCH de SPS, HARQ-ACK(0) indica ACK/NACK para un PDSCH de SPS, y HARQ-ACK($j>0$) indica ACK/NACK que corresponde a un PDSCH planificado por un PDCCH del cual un valor de DAI es j .

10 En lo sucesivo, se describe un procedimiento de asignación de recursos para transmitir ACK/NACK multiplexando el ACK/NACK con un formato 1b de PUCCH usando la selección de canal anteriormente mencionada. Se supone en lo sucesivo que se usa un modo de TDD, M es mayor que 2, y se configuran dos células de servicio. Como se ha descrito anteriormente, M es el número de subtramas de DL que corresponden a una subtrama de UL en cada CC de DL. En este caso, para la selección de canal, se transmite información de ACK/NACK seleccionando uno cualquiera de 4 recursos $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$, $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$, $n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$, y $n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$. En este caso, qué procedimiento se usará para asignar los dos recursos no es un asunto a considerarse.

15 [Procedimiento de asignación de recursos en selección de canal cuando se configura planificación de portadora cruzada]

1. Cuando no hay transmisión de PDSCH de SPS.

20 Cuando está configurada planificación de portadora cruzada, un UE recibe un PDCCH para planificar un PDSCH y un PDCCH de liberación de SPS únicamente en una célula primaria. Si no hay transmisión de PDSCH de SPS en la célula primaria o si no hay subtrama configurada para recibir el PDSCH de SPS, un recurso usado en la selección de canal puede asignarse dinámicamente.

Es decir, pueden asignarse dos recursos dinámicos vinculados a dos PDCCH que tienen los valores de DAI más pequeños entre los PDCCH para planificar la célula primaria y dos recursos dinámicos vinculados a dos PDCCH que tienen los valores de DAI más pequeños entre los PDCCH para planificar una célula secundaria para selección de

canal. En el presente documento, el PDCCH para planificar la célula primaria incluye no únicamente un PDCCH normal para planificar un PDSCH sino también cualquier PDCCH (por ejemplo, un PDCCH de liberación de SPS) para requerir una respuesta de ACK/NACK. Aunque el PDCCH normal para planificar el PDSCH y el PDCCH de liberación de SPS se ejemplificará en la descripción de la presente invención en lo sucesivo, la presente invención no está limitada a lo mismo, y por lo tanto puede incluirse también cualquier PDCCH para solicitar una respuesta de ACK/NACK.

Por ejemplo, si el UE detecta un PDCCH del cual un valor de DAI es 1 o 2 en una subtrama $n-k_m$ de la célula primaria y recibe un PDSCH indicado por el PDCCH en la célula primaria, o si el UE detecta un PDCCH de liberación de SPS del cual un valor de DAI es 1 o 2 en la subtrama $n-k_m$ de la célula primaria, puede asignarse un recurso de PUCCH $n^{(1)}_{PUCCH,i}$ para transmitir ACK/NACK como se muestra en la ecuación 3 a continuación. En el presente documento, $k_m \in K$, y un valor de DAI de un PDCCH en k_m es 1 o 2. K se ha descrito anteriormente con referencia a la tabla 5.

[Ecuación 3]

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

En el presente documento, se selecciona c a partir de $\{0, 1, 2, 3\}$ para satisfacer $N_c \leq n_{CCE,m} < N_{c+1}$. $N^{(1)}_{PUCCH}$ es un valor determinado usando una señal de capa superior. N_c puede ser $\max\{0, \text{suelo} [N^{DL}_{RB} \times (N^{RB}_{sc} \times c - 4)/36]\}$. N^{DL}_{RB} es el número de RB basándose en un ancho de banda de DL configurado, y N^{RB}_{sc} es un tamaño de un bloque de recurso indicado con el número de subportadoras en el dominio de la frecuencia. $n_{CCE,m}$ es un primer número de CCE usado en transmisión de un correspondiente PDCCH en una subtrama $n-k_m$.

En la ecuación 3, $n^{(1)}_{PUCCH,0}$, es decir, $i=0$, indica un recurso de PUCCH determinado dinámicamente en asociación con un PDCCH (es decir, un PDCCH para planificar una célula primaria) del cual un valor de DAI es 1, y $n^{(1)}_{PUCCH,1}$, es decir, $i=1$, indica un recurso de PUCCH determinado dinámicamente en asociación con un PDCCH (es decir, un PDCCH para planificar una célula primaria) del cual un valor de DAI es 2.

Si el UE detecta un PDCCH del cual un valor de DAI es 1 o 2 en la subtrama $n-k_m$ de la célula primaria y recibe un PDSCH indicado por el PDCCH en la célula secundaria, se asigna un recurso de PUCCH de acuerdo con la ecuación 3 anterior. En este caso, el PDCCH es un PDCCH para planificar un PDSCH transmitido en la célula secundaria. Es decir, $n^{(1)}_{PUCCH,2}$, es decir, $i=2$, indica un recurso de PUCCH determinado dinámicamente en asociación con un PDCCH (es decir, un PDCCH para planificar una célula secundaria) del cual un valor de DAI es 1, y $n^{(1)}_{PUCCH,3}$, es decir, $i=3$, indica un recurso de PUCCH determinado dinámicamente en asociación con un PDCCH (es decir, un PDCCH para planificar una célula secundaria) del cual un valor de DAI es 2.

La Figura 10 muestra un procedimiento de asignación de recursos de ACK/NACK en caso de la planificación de portadora cruzada anteriormente mencionada.

Haciendo referencia a la Figura 10, puesto que se recibe un PDCCH del cual una DAI es 1 en una subtrama de DL N.º 0 de una célula primaria, se asigna H0 (es decir, $n^{(1)}_{PUCCH,0}$) enlazado al PDCCH. Además, puesto que un PDCCH del cual se recibe una DAI es 2 en una subtrama de DL N.º 2, se asigna H1 (es decir, $n^{(1)}_{PUCCH,1}$) enlazado al PDCCH. Además, si los valores de DAI de los PDCCH para planificar un PDSCH de subtramas de DL N.º 0 y N.º 1 de la célula secundaria corresponden a 1 y 2 en ese orden, se asignan H2 (es decir, $n^{(1)}_{PUCCH,2}$) y H3 (es decir, $n^{(1)}_{PUCCH,3}$) enlazado a los correspondientes PDCCH.

La Figura 11 muestra un ejemplo en el que se modifica un procedimiento de asignación de recursos de ACK/NACK en caso de la planificación de portadora cruzada anteriormente mencionada.

La Figura 11 difiere de la Figura 10 en que un UE falla al recibir un PDCCH con DAI=2 entre los PDCCH para planificar una célula primaria. En este caso, el UE asigna únicamente un recurso H0 enlazado a un PDCCH con DAI=1 y los recursos H2 y H3 enlazados a los PDCCH con DAI=1 y DAI= 2 entre los PDCCH para planificar una célula secundaria. No hay problemas incluso si el UE no asigna un recurso H1 enlazado al PDCCH con DAI=2 (para planificar la célula primaria). Esto es debido a que, como se muestra en la tabla 8 anterior, se usa el recurso 1 (H1) cuando se transmite el ACK para una planificación de PDSCH por el PDCCH con DAI=2. Sin embargo, el UE falla al recibir el PDCCH con DAI=2, y por lo tanto no hay caso donde el ACK se transmita para el PDSCH planificado por el PDCCH con DAI=2. Eventualmente, no es un problema incluso si se desajusta el reconocimiento de asignación de recurso de PUCCH entre la BS y el UE.

2. Cuando hay transmisión de PDSCH de SPS

Si un PDSCH de SPS está incluido en subtramas de DL de una célula primaria, puede asignarse un recurso para selección de canal como sigue.

El PDSCH de SPS no tiene un PDCCH para planificar. Por lo tanto, se reserva un recurso para selección de canal a través de una señal de capa superior, y el recurso reservado puede asignarse a H0 (es decir, $n^{(1)}_{PUCCH,0}$). Por ejemplo, pueden reservarse cuatro recursos (es decir, un primer recurso de PUCCH, un segundo recurso de PUCCH, un tercer recurso de PUCCH, y un cuarto recurso de PUCCH) usando una señal de RRC, y puede indicarse un recurso usando un campo de control de potencia de transmisión (TPC) de un PDCCH para activar planificación de SPS.

La tabla 12 a continuación muestra un ejemplo de indicación de un recurso para selección de canal de acuerdo con el valor de campo de TPC.

Tabla 12]	
Valor de campo de TPC	Recurso para selección de canal
'00'	recurso de PUCCH de orden 1
'01'	recurso de PUCCH de orden 2
'10'	recurso de PUCCH de orden 3
'11'	recurso de PUCCH de orden 4

5 Un recurso vinculado a un PDCCH (que incluye un PDCCH de liberación de SPS) del cual una DAI es 1 en una célula primaria está asignado a H1 (es decir, $n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$). Los recursos dinámicos vinculados a los PDCCH con DAI=1 y DAI=2 entre los PDCCH para planificar una célula secundaria son respectivamente H2 (es decir, $n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$) y H3 (es decir, $n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$). En este caso, la ecuación 3 anterior puede usarse.

10 La Figura 12 muestra un ejemplo de un procedimiento de asignación de recursos de ACK/NACK cuando hay transmisión de PDSCH de SPS en caso de planificación de portadora cruzada. Se supone en la Figura 12 que se realiza selección de canal de acuerdo con la tabla 8 anterior.

15 Haciendo referencia a la Figura 12, un UE asigna un recurso reservado a H0 usando una señal de capa superior cuando se recibe un PDSCH de SPS en una subtrama de DL N.º 3 de una célula primaria. Un recurso vinculado a un PDCCH con DAI=1 en la célula primaria está asignado a H1. Un recurso vinculado a un PDCCH con DAI=1 entre los PDCCH para planificar una célula secundaria está asignado a H2. Un recurso vinculado a un PDCCH con DAI=2 está asignado a H3.

En caso de uso de selección de canal basándose en la tabla 9, el recurso H3 puede modificarse de tal manera que la señalización dinámica de un PDCCH se seleccione después de asegurar el recurso con antelación usando una señal de capa superior.

20 Si el UE falla al recibir los PDCCH con DAI=1 y DAI=2, puesto que no se usan recursos correspondientes al mapear de acuerdo con las características descritas en la tabla 8 a la tabla 10, los correspondientes recursos pueden dejarse sin uso mientras que se usa únicamente los recursos restantes en la selección de canal.

25 Para detección de ACK/NACK, una BS puede detectar ACK/NACK de una manera en selección de canal buscando únicamente los recursos de formato 1a/1b de PUCCH asignados con SPS y recursos vinculados a los PDCCH con DAI=1 y 2 entre los PDCCH transmitidos de la BS. De acuerdo con este procedimiento, puede evitarse el desajuste de recursos de PUCCH.

[Procedimiento de asignación de recursos en selección de canal cuando se configura planificación de portadora no cruzada]

30 Cuando se configura planificación de portadora no cruzada, un PDCCH (o un PDCCH de liberación de SPS) para planificar un PDSCH transmitido en una célula primaria se transmite en la célula primaria, y se transmite un PDCCH para planificar un PDSCH transmitido en una célula secundaria en la célula secundaria. En este caso, se asignan cuatro recursos para selección de canal usando el siguiente procedimiento.

En primer lugar, si no hay transmisión de PDSCH de SPS en la célula primaria, se asignan dos recursos vinculados a los PDCCH con el valor 1 y 2 de DAI entre los PDCCH (que incluyen un PDCCH de liberación de SPS) para planificar un PDSCH transmitido en la llamada primaria a H0 y H1. En este caso, puede usarse la ecuación 3.

35 Si se incluye un PDSCH de SPS en subtramas de DL de la célula primaria, puede reservarse un recurso para selección de canal a través de una señal de capa superior, y el recurso reservado puede asignarse a H0 (es decir, $n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$). Por ejemplo, pueden reservarse cuatro recursos (es decir, un primer recurso de PUCCH, un segundo recurso de PUCCH, un tercer recurso de PUCCH, y un cuarto recurso de PUCCH) usando una señal de RRC, y puede indicarse un recurso usando un campo de control de potencia de transmisión (TPC) de un PDCCH para activar planificación de SPS. Además, un recurso vinculado a un PDCCH (que incluye un PDCCH de liberación de SPS) del cual a DAI es 1 en una célula primaria está asignado a H1 (es decir, $n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$).

40 Con respecto a los dos recursos restantes H2 y H3, se reserva una pluralidad de recursos usando una señal de capa superior y posteriormente se seleccionan dos recursos de la pluralidad de recursos. En este caso, los dos recursos pueden seleccionarse de la pluralidad de recursos usando de manera especializada un campo de TPC incluido en un PDCCH para planificar la célula secundaria como un indicador de recurso de ACK/NACK (ARI).

45 Por ejemplo, una señal de RRC puede usarse para reservar cuatro pares de recursos (es decir, 8 recursos en total) y posteriormente puede indicarse un par de recursos cualquiera entre los cuatro pares de recursos de acuerdo con un valor de bit de un campo de TPC de 2 bits.

En este caso, todos los PDCCH para planificar la célula secundaria pueden tener el mismo valor en el campo de TPC

en M correspondientes subtramas de DL de la célula secundaria, y el UE puede suponer que todos los PDCCH tienen el mismo valor en el campo de TPC.

5 Como alternativa, entre los PDCCH para planificar la célula secundaria, únicamente puede usarse un campo de TPC de un PDCCH con DAI=1 de manera especializada para un ARI, y un campo de TPC de un PDCCH del cual un valor de DAI es mayor que 1 puede usarse para su uso original, es decir, para control de potencia de transmisión. Si el UE falla al recibir el PDCCH con DAI=1, el UE transmite '0' como un valor de contador de ACK. Haciendo referencia a la tabla 8 anterior, ACK/NACK del cual un valor de contador de ACK de una célula secundaria es 0 usa únicamente H0 y H1, y por lo tanto la asignación de recursos tales como H2 y H3 no es necesaria.

10 Para otro ejemplo, la señal de RRC puede usarse para reservar 8 recursos y posteriormente pueden indicarse dos recursos usando dos campos de TPC de 2 bits. Entre los PDCCH para planificar una célula secundaria, puede usarse un campo de TPC de un PDCCH con DAI=1 y un campo de TPC de un PDCCH con DAI=2. Entre los PDCCH para planificar la célula secundaria, se usa un campo de TPC para su uso original con respecto a un PDCCH del cual un valor de DAI es mayor o igual que 2. De acuerdo con este procedimiento, puesto que cada campo de TPC indica uno de los cuatro recursos, pueden indicarse dos recursos H2 y H3 de manera independiente usando dos campos de TPC.
15 Por lo tanto, puede aumentarse la utilización de recursos de la BS.

En lo sucesivo, se describirá un caso en el que se transmite ACK/NACK para dos subtramas de DL en una subtrama de UL en cada CC de DL de un sistema de múltiples portadoras, es decir, un caso de M=2.

20 Por ejemplo, se supone que un UE agrega dos CC de DL y se satisface una subtrama de DL (SF):UL SF=2:1 (es decir, se enlazan dos SF de DL a una SF de UL). Si ambos de las dos CC de DL no se establecen a un modo de MIMO, puede transmitirse ACK/NACK de 4 bits usando selección de canal de 4 bits sin tener que realizar agrupación.

Si se establece una cualquiera de dos CC de DL al modo de MIMO, los ACK/NACK de 4 bits que se agrupan usando agrupación espacial pueden transmitirse a través de selección de canal. En el presente documento, la agrupación espacial implica que se realiza una operación AND en ACK/NACK para una pluralidad de bloques de transmisión (o palabras de código) recibidos en la misma subtrama.

25 El UE puede agregar dos CC de DL, y en caso de SF de DL:UL SF=2:1, puede transmitir ACK/NACK usando selección de canal. Se describirá un procedimiento de asignación de recursos para selección de canal en este caso. Este procedimiento de asignación de recursos es un procedimiento de evitación de un problema que tiene lugar en transmisión de ACK/NACK cuando el número de CC de DL reconocidas por la BS difiere del número de CC de DL reconocidas por el UE o cuando se reconoce una relación de SF de DL:UL SF de manera diferente entre la BS y el UE.
30

El mapeo usado para transmisión de ACK/NACK de 2 bits es como se muestra en la tabla 13 a continuación.

[Tabla 13]

B0	B1	Canal	constelación
D	N/D	SIN TRANSMISIÓN	SIN TRANSMISIÓN
N	N/D	H0	1
A	N/D	H0	-1
N/D	A	H1	-j
A	A	H1	j

Procedimiento A. Cuando se configura planificación de portadora cruzada.

35 La Figura 13 muestra un ejemplo de asignación de recursos para selección de canal cuando está configurada planificación de portadora cruzada.

40 Cuando se configura la planificación de portadora cruzada, los PDCCH para planificar una célula primaria y los PDCCH para planificar una célula secundaria se transmiten todos a través de la célula primaria. Entre los PDCCH para planificar la célula primaria, un recurso vinculado a un primer PDCCH (por ejemplo, incluido en una SF de DL N.º 0) está asignado a H0, un recurso vinculado a un segundo PDCCH (por ejemplo, incluido en una SF de DL N.º 1) está asignado a H1. Entre los PDCCH para planificar la célula secundaria, un recurso vinculado a un primer PDCCH (por ejemplo, una SF de DL N.º 0) está asignado a H2, y un recurso vinculado a un segundo PDCCH (por ejemplo, una SF de DL N.º 1) está asignado a H3. Si el UE falla al recibir un PDCCH para planificar una CC específica en una subtrama especial, un correspondiente recurso no se usa en selección de canal, y el correspondiente recurso puede dejarse sin uso y se realiza selección de canal usando únicamente los recursos asegurados restantes.

45 Asignando los recursos de esta manera, puede transmitirse ACK/NACK de una manera sin errores incluso si se reconoce el número de CC de DL asignadas de manera diferente entre la BS y el UE. Es decir, un error no tiene lugar

incluso si el UE realiza selección de canal usando la tabla 8 y la BS entiende incorrectamente que el UE realiza la selección de canal usando la tabla 13. Esto es debido a que un recurso, una constelación de señal, etc., de la tabla 13 son los mismos que aquellos de un caso donde ACK/NACK de la célula secundaria son todos N/D (es decir, un estado que indica que un valor de contador de ACK de la célula secundaria es 0) en la tabla 8.

5 La Figura 14 muestra otro ejemplo de asignación de recursos para selección de canal cuando está configurada planificación de portadora cruzada.

Entre los PDCCH para planificar una célula primaria, un recurso vinculado a un primer PDCCH (por ejemplo, incluido en una SF de DL N.º 0) está asignado a H0, y un recurso vinculado a un segundo PDCCH (por ejemplo, incluido en una SF de DL N.º 1) no está asignado a H1 sino a H2. Entre los PDCCH para planificar una célula secundaria, un recurso vinculado a un primer PDCCH (por ejemplo, incluido en una SF de DL N.º 0) no está asignado a H2 sino a H1, y un recurso vinculado a un segundo PDCCH (por ejemplo, incluido en una SF de DL N.º 1) está asignado a H3. Si un UE falla al recibir un PDCCH para planificar una CC específica en una subtrama especial, un correspondiente recurso no se usa en selección de canal, y el correspondiente recurso puede dejarse sin uso y se realiza la selección de canal usando únicamente los recursos asegurados restantes. Asignando los recursos de esta manera, puede transmitirse ACK/NACK en una manera sin errores incluso si un valor M, es decir, el número de subtramas de DL mapeadas a una subtrama de UL, determinada entre una BS y el UE se reconoce de manera incorrecta. Por ejemplo, un error no tiene lugar incluso si el UE reconoce una relación de SF de DL : SF de UL como 2:1 y por lo tanto usa la tabla 8 como una tabla de selección de canal, mientras que la BS reconoce la relación de SF de DL : SF de UL como 1:1 y por lo tanto usa la tabla 13 como la tabla selección de canal.

20 Procedimiento B. Cuando se configura planificación de portadora no cruzada.

La Figura 15 muestra un ejemplo de un procedimiento de asignación de recursos cuando está configurada planificación de portadora no cruzada.

Si existe un PDCCH para planificar una célula primaria en una subtrama de DL N.º 0, un recurso dinámico vinculado al PDCCH está asignado a H0. Si existe un PDCCH para planificar la célula primaria en una subtrama de DL N.º 1, un recurso dinámico H1 vinculado al PDCCH está asignado a H1.

Además, un recurso dinámico vinculado a un PDCCH para planificar una célula secundaria no se usa en selección de canal. En su lugar, los recursos para la selección de canal se seleccionan de tal manera que los recursos para la célula secundaria se reservan con antelación usando una señal de capa superior y se usa un TPC incluido en un PDCCH para planificar la célula secundaria de manera especializada como un ARI.

30 En este caso, pueden seleccionarse dos recursos usando de manera especializada un campo de TPC incluido en el PDCCH para planificar la célula secundaria como un ARI. Por ejemplo, una señal de RRC puede usarse para reservar cuatro pares de recursos (es decir, 8 recursos en total) y posteriormente puede indicarse un par de recursos cualquiera entre los cuatro pares de recursos de acuerdo con un valor de bit de un campo de TPC de 2 bits. En este caso, entre los PDCCH para planificar la célula secundaria, únicamente puede usarse un campo de TPC de un PDCCH con DAI=1 de manera especializada para un ARI, y un campo de TPC de un PDCCH del cual un valor de DAI es mayor que 1 puede usarse para su uso original, es decir, para control de potencia de transmisión.

40 Para otro ejemplo, la señal de RRC puede usarse para reservar 8 recursos y posteriormente pueden indicarse dos recursos usando dos campos de TPC de 2 bits. Entre los PDCCH para planificar una célula secundaria, puede usarse un campo de TPC de un PDCCH con DAI=1 y un campo de TPC de un PDCCH con DAI=2. Entre los PDCCH para planificar la célula secundaria, se usa un campo de TPC para su uso original con respecto a un PDCCH del cual un valor de DAI es mayor o igual que 2. De acuerdo con este procedimiento, puesto que cada campo de TPC indica uno de los cuatro recursos, pueden indicarse dos recursos H2 y H3 de manera independiente usando dos campos de TPC. Por lo tanto, puede aumentarse la utilización de recursos de la BS.

45 La Figura 16 es un diagrama de bloques de un aparato inalámbrico para implementar una realización de la presente invención.

Un UE 20 incluye una memoria 22, un procesador 21, y una unidad 23 de frecuencia de radio (RF). La memoria 22 acoplada al procesador 21 almacena una diversidad de información para controlar el procesador 21. La unidad 23 de RF acoplada al procesador 21 transmite y/o recibe una señal de radio. El procesador 21 implementa las funciones, procedimiento y/o procedimientos propuestos. En las realizaciones anteriormente mencionadas, una operación del UE puede implementarse por el procesador 21. El procesador 21 recibe M subtramas de DL asociadas con una subtrama de UL n en cada una de dos células de servicio, y determina cuatro recursos candidatos basándose en las M subtramas de DL recibidas en cada una de las dos células de servicio. Además, el procesador 21 transmite una respuesta de ACK/NACK para las M subtramas de DL recibidas en cada una de las dos células de servicio usando un recurso seleccionado de los cuatro recursos candidatos en la subtrama de UL n. En este caso, las dos células de servicio consisten en una primera célula de servicio y una segunda célula de servicio, y entre los cuatro recursos candidatos, un primer recurso y un segundo recurso están relacionados con un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) recibido en la primera célula de servicio o un PDCCH de liberación de planificación semi-persistente (SPS) para liberar la planificación semi-persistente, y un tercer recurso y unos cuartos recursos están relacionados con un

PDSCH recibido en la segunda célula de servicio.

Además, el procesador 21 configura ACK/NACK, y transmite el ACK/NACK a través de un PUSCH o un PUCCH.

5 El procesador puede incluir un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), un conjunto de chips separado, un circuito lógico, y/o una unidad de procesamiento de datos. La memoria puede incluir una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria flash, una tarjeta de memoria, un medio de almacenamiento, y/u otros dispositivos de almacenamiento equivalentes. La unidad de RF puede incluir un circuito de banda base para procesar una señal de radio. Cuando la realización de la presente invención se implementa en software, los procedimientos anteriormente mencionados pueden implementarse con un módulo (es decir, procedimiento, función, etc.) para realizar las funciones anteriormente mencionadas. El módulo puede almacenarse en la memoria y puede realizarse por el procesador. La memoria puede localizarse dentro o fuera del procesador, y puede acoplarse al procesador usando diversos medios bien conocidos.

10 Aunque el sistema ejemplar anteriormente mencionado se ha descrito basándose en un diagrama de flujo en el que se enumeran etapas o bloques en secuencia, las etapas de la presente invención no están limitadas a un cierto orden. Por lo tanto, puede realizarse una cierta etapa en una etapa diferente o en un orden diferente o de manera concurrente con respecto a lo anteriormente descrito. Además, se entenderá por los expertos en la materia que las etapas de los diagramas de flujo no son exclusivas. En su lugar, puede incluirse otra etapa en la misma o puede borrarse una o más etapas dentro del alcance de la presente invención, de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de transmisión de acuse de recibo positivo/acuse de recibo negativo, ACK/NACK, en un sistema de comunicación inalámbrica basado en dúplex por división en el tiempo, TDD, en el que $M, M > 2$, subtramas de enlace descendente están asociadas con una subtrama de enlace ascendente en cada una de una primera célula de servicio y una segunda célula de servicio, comprendiendo el procedimiento:
- 5 recibir al menos un dato durante M subtramas de enlace descendente asociadas con una subtrama de enlace ascendente n en cada una de la primera célula de servicio y la segunda célula de servicio; y transmitir una respuesta de ACK/NACK para el al menos un dato que usa un recurso seleccionado de cuatro recursos candidatos en la subtrama de enlace ascendente n ,
- 10 en el que, durante las M subtramas de enlace descendente en la primera célula de servicio, si se recibe un PDSCH, indicado por una detección de un primer canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, con un valor de índice de asignación de enlace descendente, DAI, igual a 1 o un segundo PDCCH con un valor de DAI igual a 2 en la primera célula de servicio, o si un primer PDCCH de liberación de planificación semi-persistente, SPS, con un valor de DAI igual a 1 o un segundo PDCCH de liberación de SPS con un valor de DAI igual a 2,
- 15 se determina un primer recurso candidato basándose en un primer elemento de canal de control, CCE, usado para transmisión del primer PDCCH o el primer PDCCH de liberación de SPS, y se determina un segundo recurso candidato basándose en un primer CCE usado para transmisión del segundo PDCCH o el segundo PDCCH de liberación de SPS, en el que, durante las M subtramas de enlace descendente en la segunda célula de servicio,
- 20 si se recibe un PDSCH, indicado por una detección de un tercer PDCCH con un valor de DAI igual a 1 o un cuarto PDCCH con un valor de DAI igual a 2 en la primera célula de servicio, se determina un tercer recurso candidato basándose en un primer CCE usado para transmisión del tercer PDCCH, y se determina un cuarto recurso candidato basándose en un primer CCE usado para transmisión del cuarto PDCCH, y en el que el recurso se selecciona de los cuatro recursos candidatos de acuerdo con estados de
- 25 ACK/NACK para el al menos un dato recibido durante las M subtramas de enlace descendente.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que al menos una subtrama de enlace descendente entre las M subtramas de enlace descendente recibidas en la primera célula de servicio comprende un PDCCH en el que se recibe una concesión de enlace descendente y un PDSCH que corresponde al PDCCH.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la concesión de enlace descendente incluye un índice de asignación de enlace descendente, DAI, que indica un número acumulativo de PDCCH con transmisión de PDSCH asignada.
- 30 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los contenidos de la respuesta de ACK/NACK se indican por una combinación del recurso seleccionado entre los cuatro recursos candidatos y una señal transmitida a través del recurso.
- 35 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los estados de ACK/NACK incluyen ACK, NACK o transmisión discontinua, DTX.
6. Un equipo de usuario, UE, configurado para operar en un sistema de comunicación inalámbrica basado en dúplex por división en el tiempo, TDD, comprendiendo el UE:
- 40 una unidad de frecuencia de radio, RF, configurada para transmitir o recibir una señal de radio; y un procesador acoplado a la unidad de RF, en el que el procesador está configurado para:
- 45 recibir al menos un dato durante M subtramas de enlace descendente asociadas con una subtrama de enlace ascendente n en cada una de la primera célula de servicio y la segunda célula de servicio, y transmitir una respuesta de ACK/NACK para el al menos un dato que usa un recurso seleccionado de cuatro recursos candidatos en la subtrama de enlace ascendente n ,
- 50 en el que, durante las M subtramas de enlace descendente en la primera célula de servicio, si se recibe un PDSCH, indicado por una detección de un primer canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, con un valor de índice de asignación de enlace descendente, DAI, igual a 1 o un segundo PDCCH con un valor de DAI igual a 2 en la primera célula de servicio, o si se recibe un primer PDCCH de liberación de planificación semi-persistente, SPS, con un valor de DAI igual a 1 o un segundo PDCCH de liberación de SPS con un valor de DAI igual a 2,
- 55 se determina un primer recurso candidato basándose en un primer elemento de canal de control, CCE, usado para transmisión del primer PDCCH o el primer PDCCH de liberación de SPS, y se determina un segundo recurso candidato basándose en un primer CCE usado para transmisión del segundo PDCCH o el segundo PDCCH de liberación de SPS, en el que, durante las M subtramas de enlace descendente en la segunda célula de servicio,
- si se recibe un PDSCH, indicado por una detección de un tercer PDCCH con un valor de DAI igual a 1 o un cuarto PDCCH con un valor de DAI igual a 2 en la primera célula de servicio,

se determina un tercer recurso candidato basándose en un primer CCE usado para transmisión del tercer PDCCH, y se determina un cuarto recurso candidato basándose en un primer CCE usado para transmisión del cuarto PDCCH, y

5 en el que el recurso se selecciona de los cuatro recursos candidatos de acuerdo con estados de ACK/NACK para el al menos un dato recibido durante las M subtramas de enlace descendente.

7. El UE de la reivindicación 6, en el que al menos una subtrama de enlace descendente entre las M subtramas de enlace descendente recibidas en la primera célula de servicio comprende un PDCCH en el que se recibe una concesión de enlace descendente y un PDSCH que corresponde al PDCCH.

10 8. El UE de la reivindicación 7, en el que la concesión de enlace descendente incluye un índice de asignación de enlace descendente, DAI, que indica un número acumulativo de PDCCH con transmisión de PDSCH asignada.

9. El UE de la reivindicación 6, en el que los contenidos de la respuesta de ACK/NACK se indican por una combinación del recurso seleccionado entre los cuatro recursos candidatos y una señal transmitida a través del recurso.

10. El UE de la reivindicación 6, en el que los estados de ACK/NACK incluyen ACK, NACK o transmisión discontinua, DTX.

15

FIG. 1

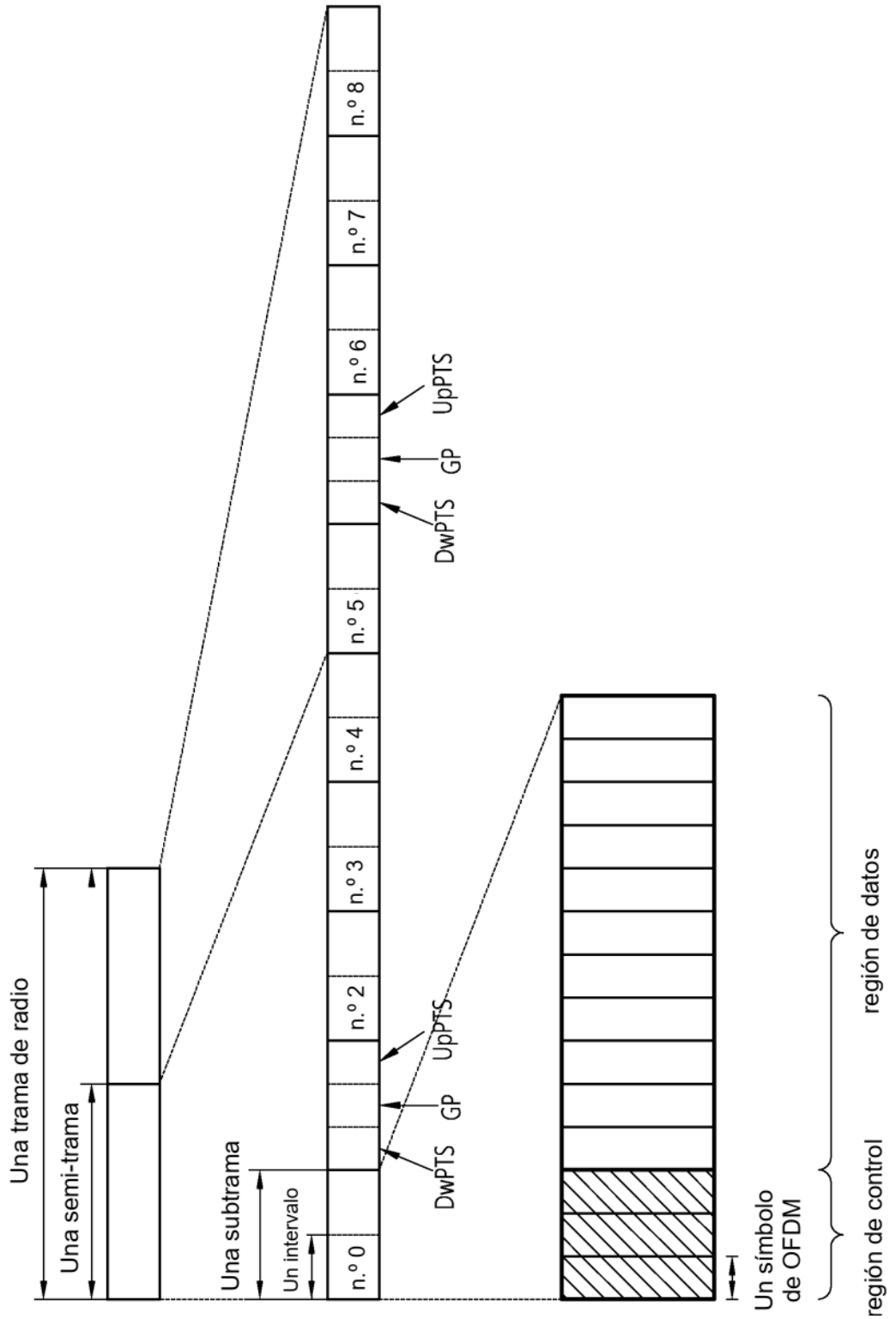


FIG. 2

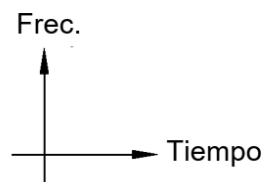
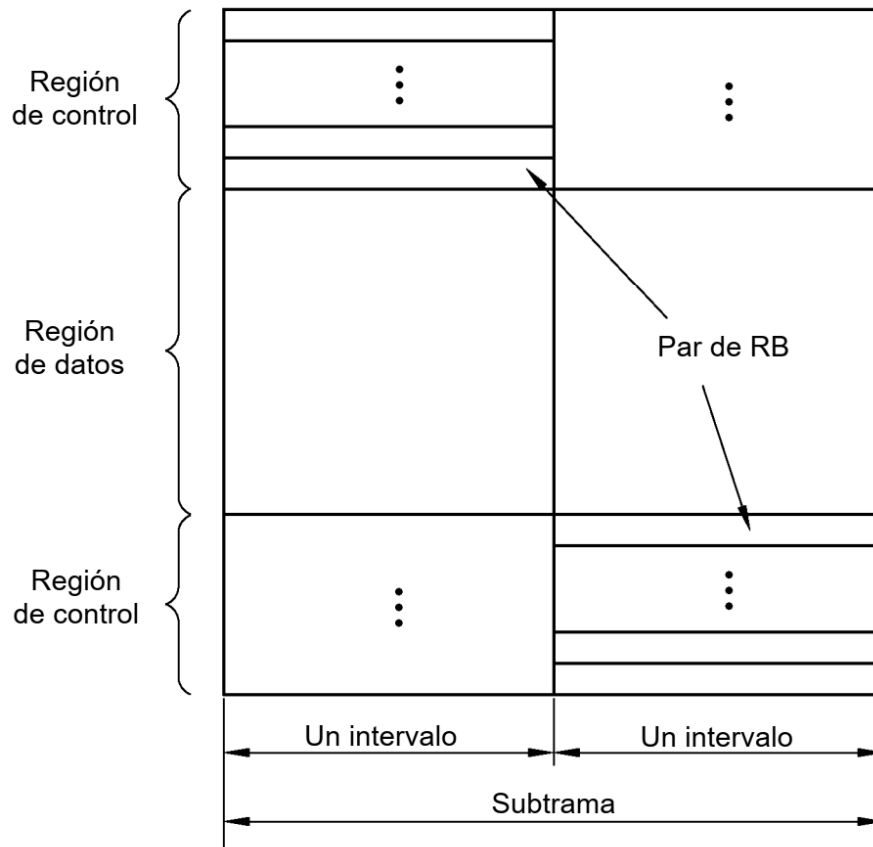


FIG. 3

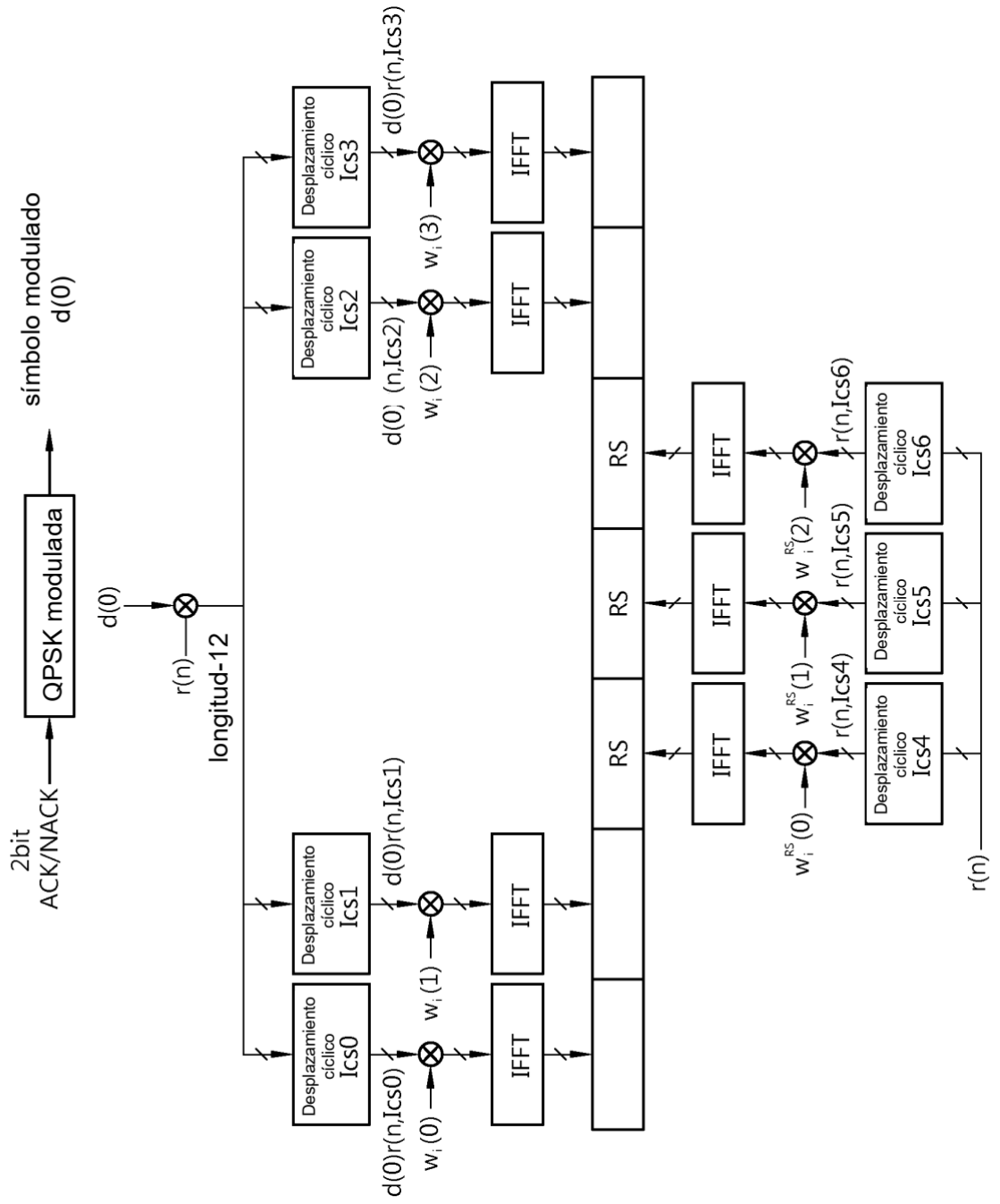


FIG. 4

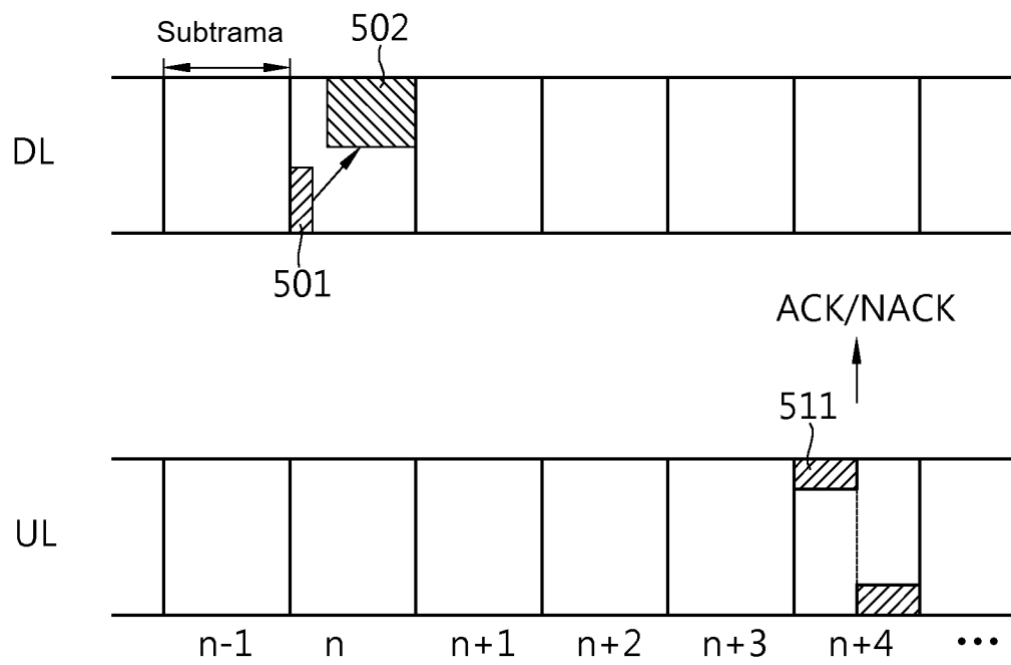


FIG. 5

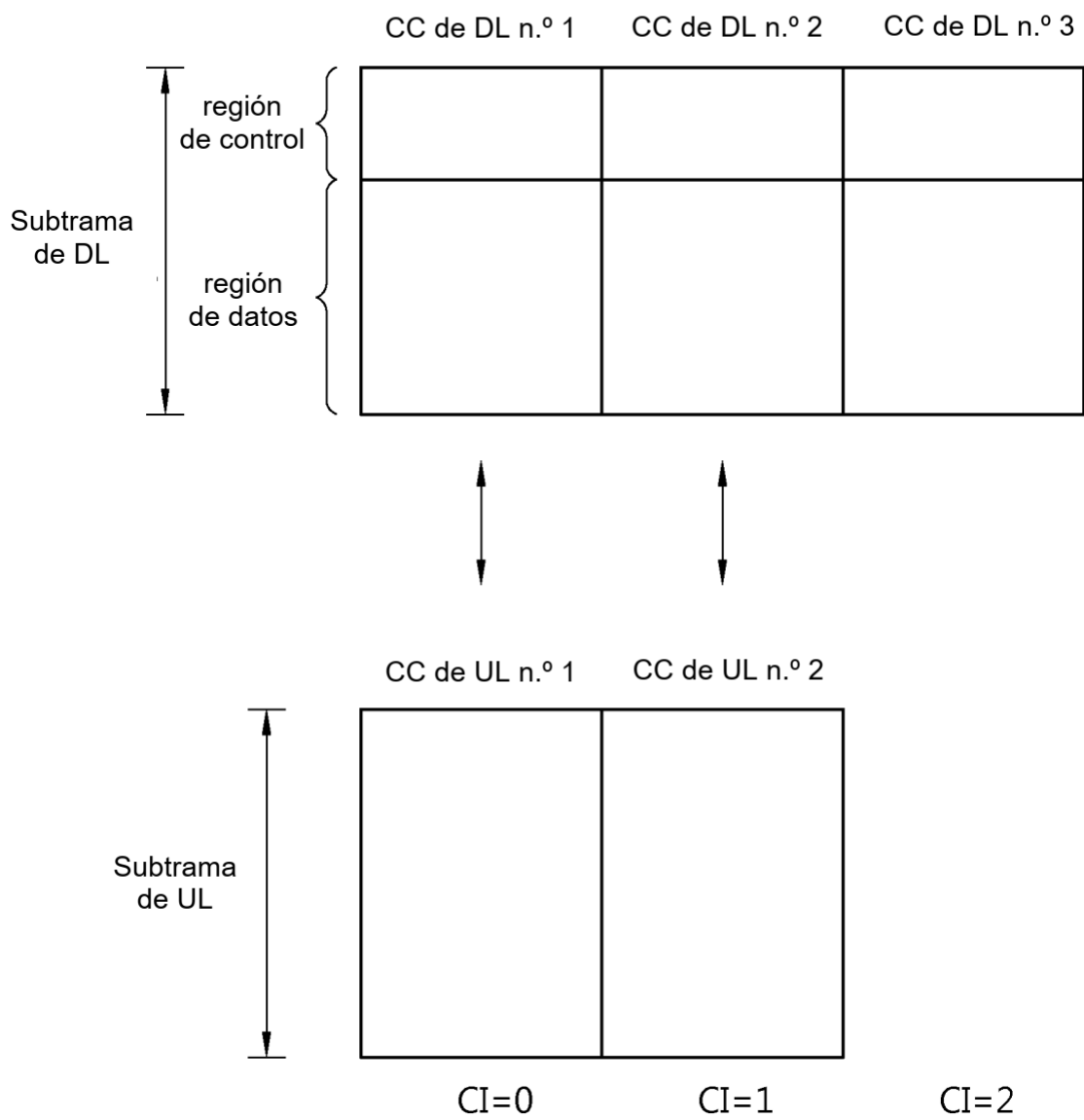


FIG. 6

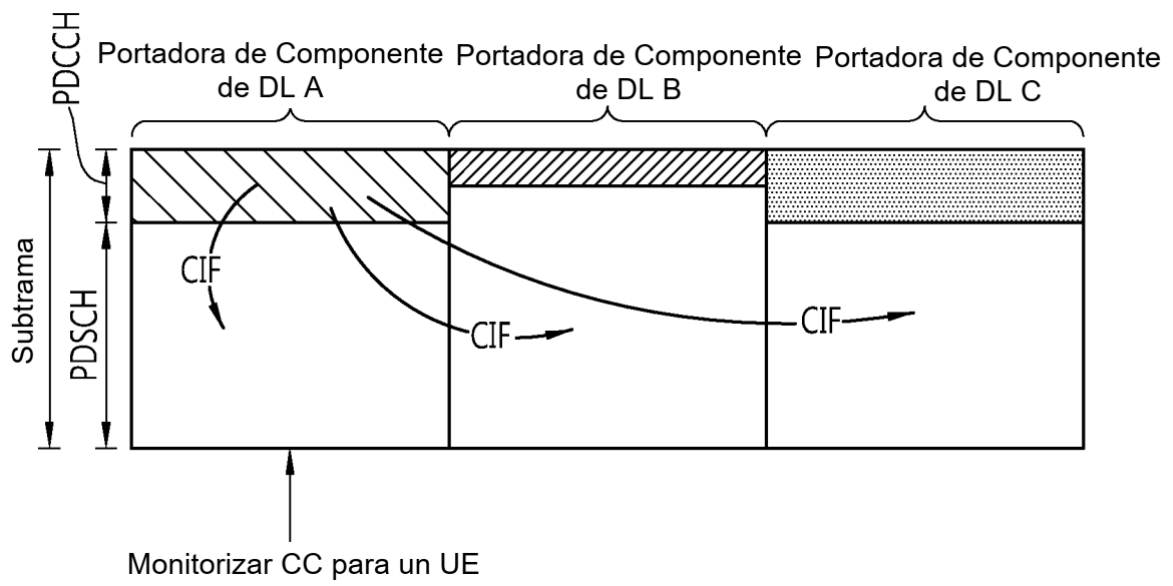


FIG. 7

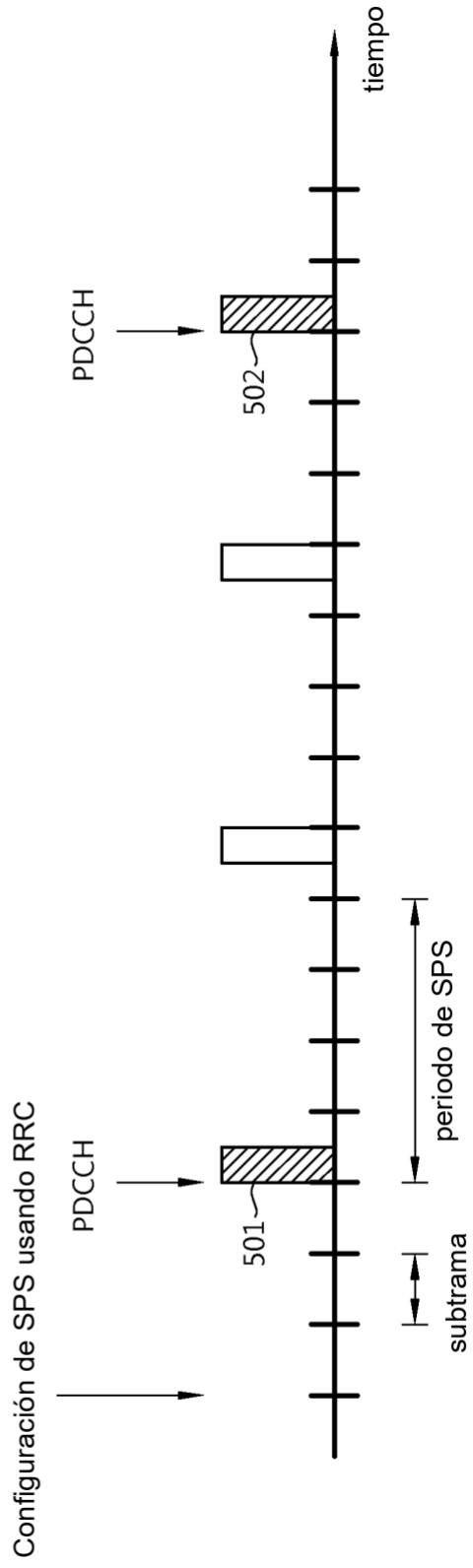


FIG. 8

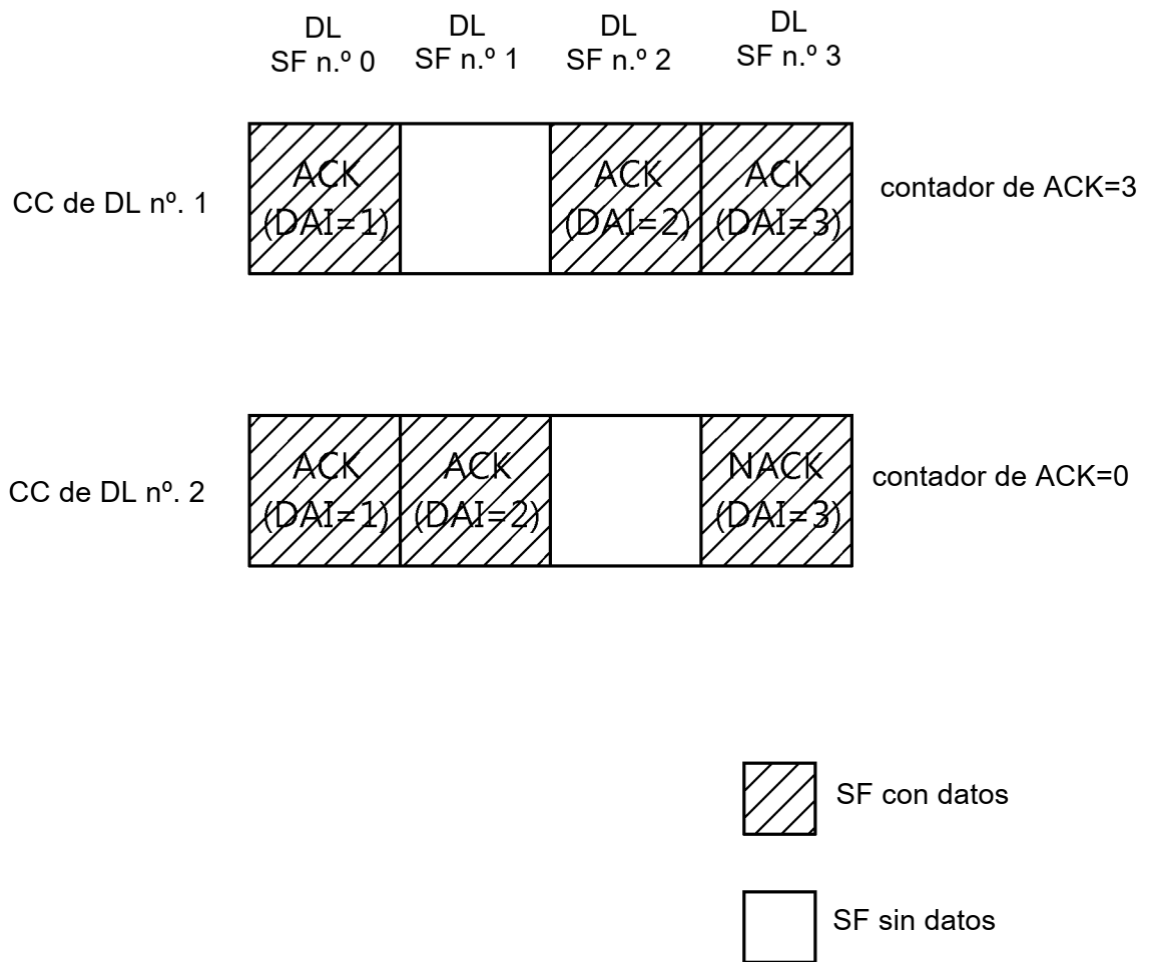


FIG. 9

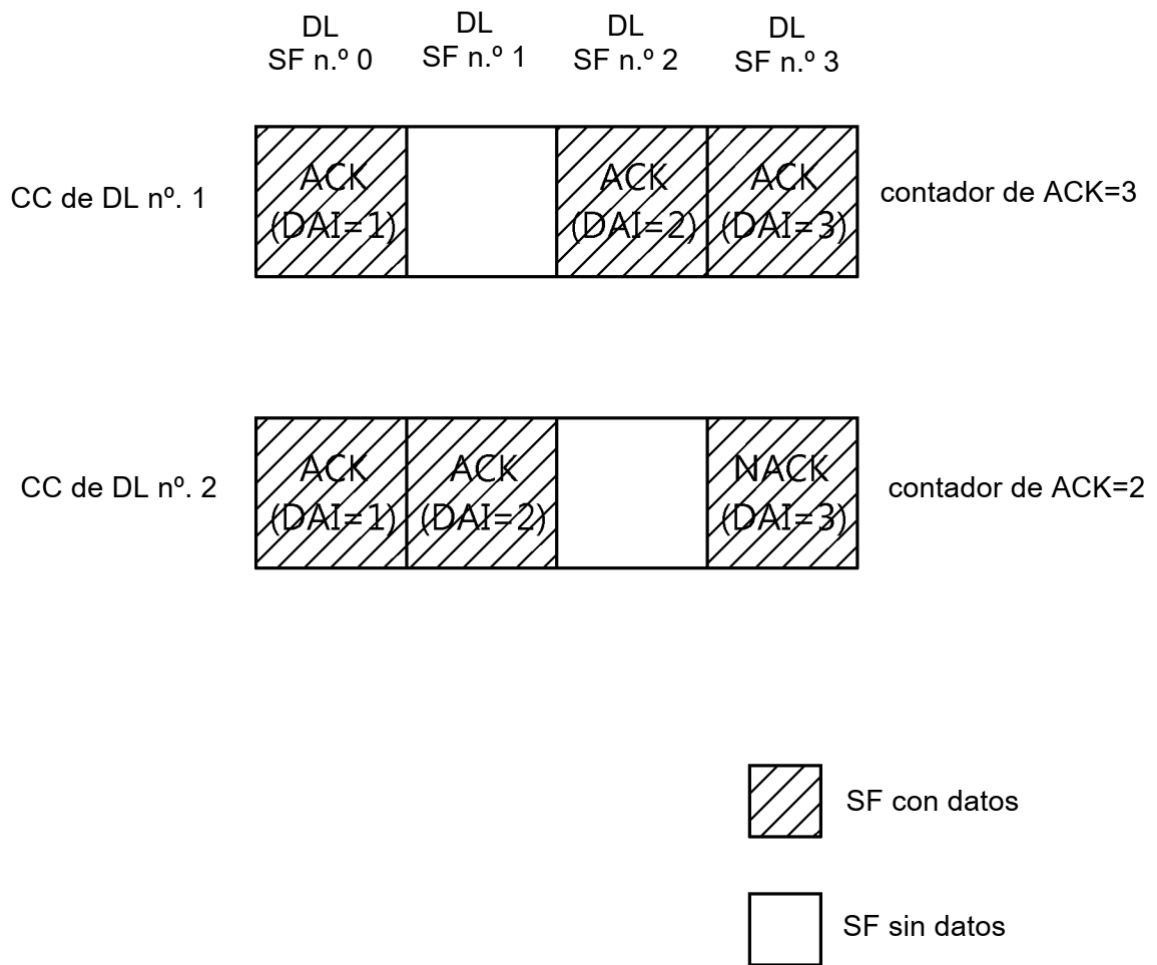


FIG. 10

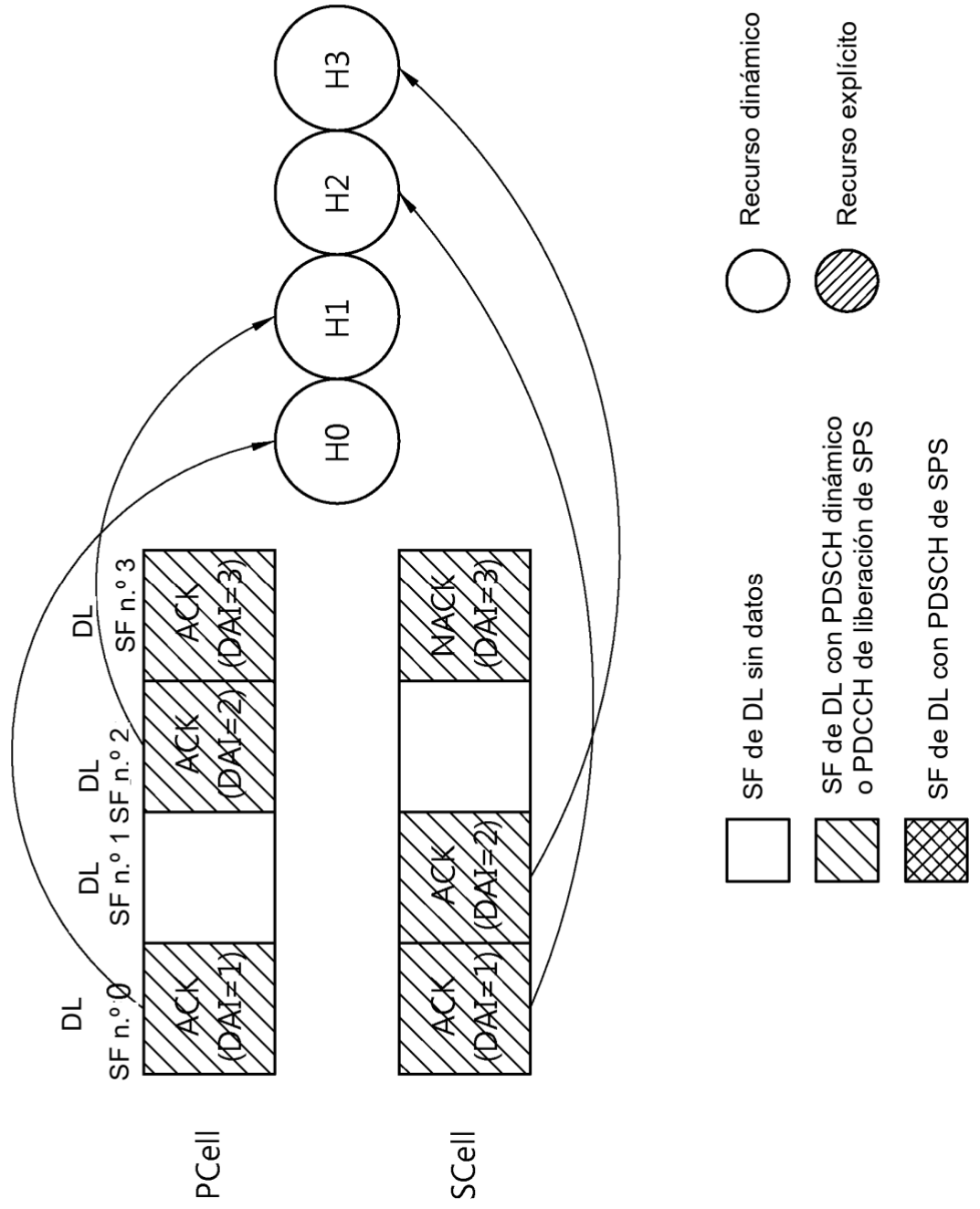


FIG. 11

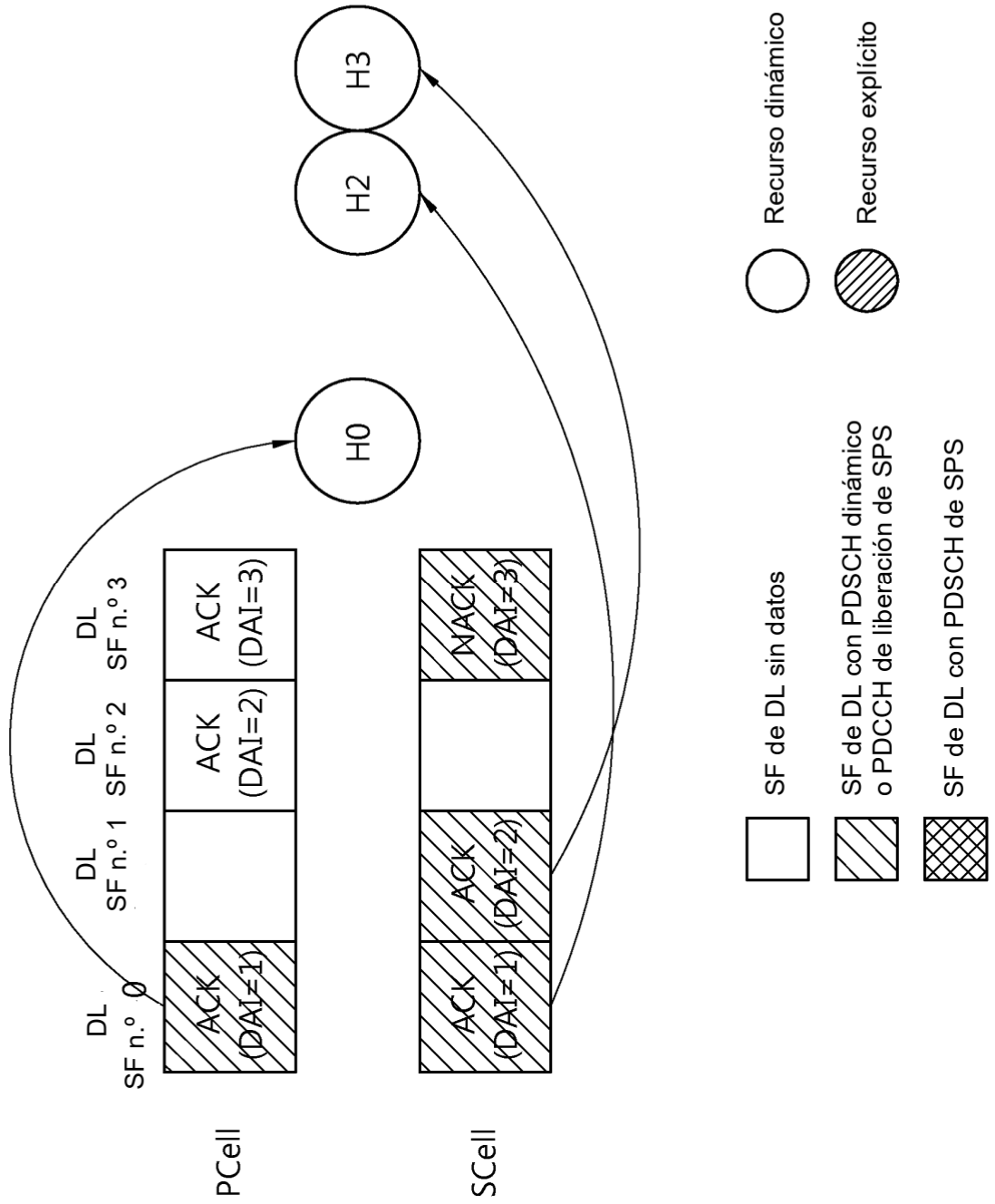


FIG. 12

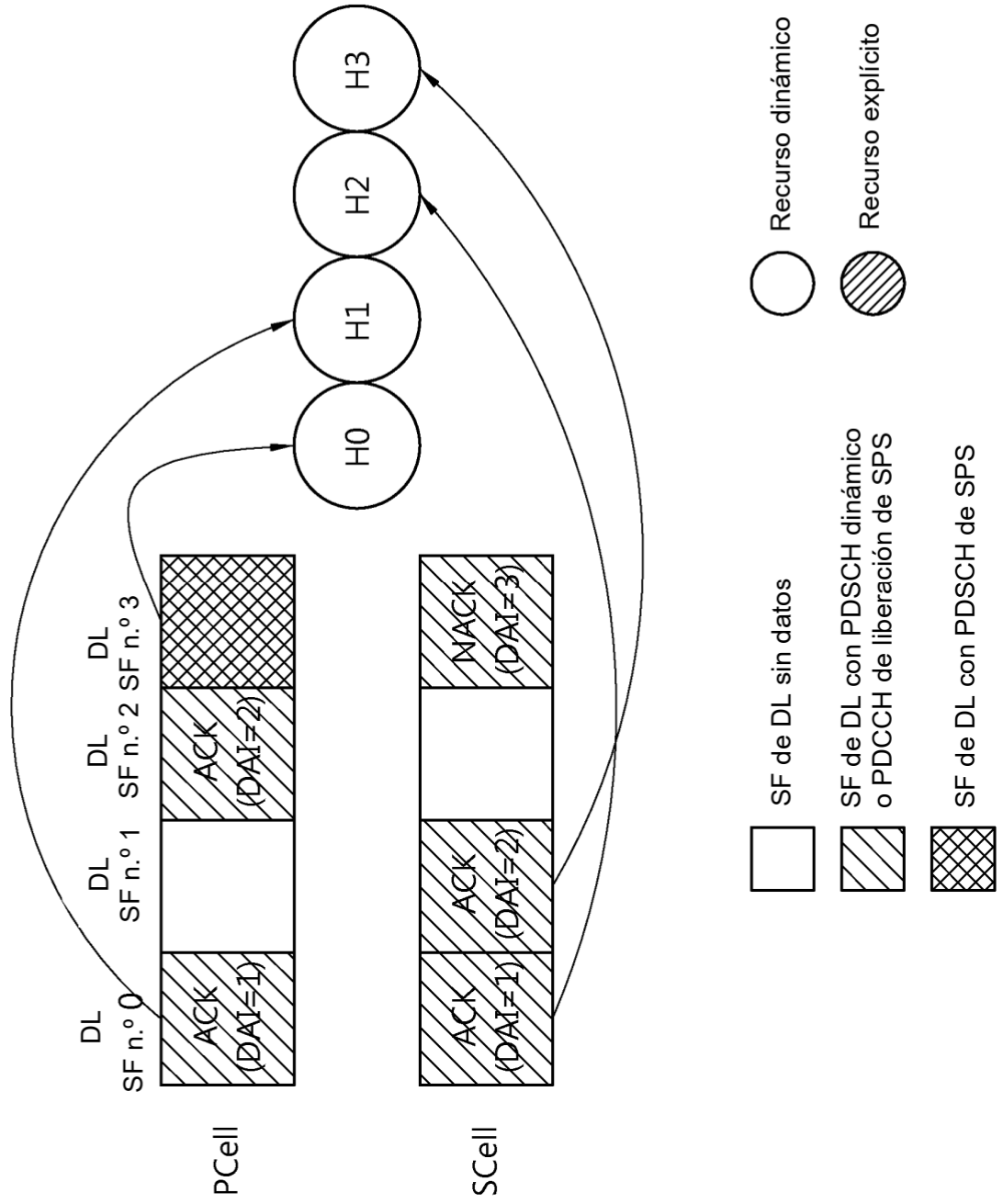


FIG. 13

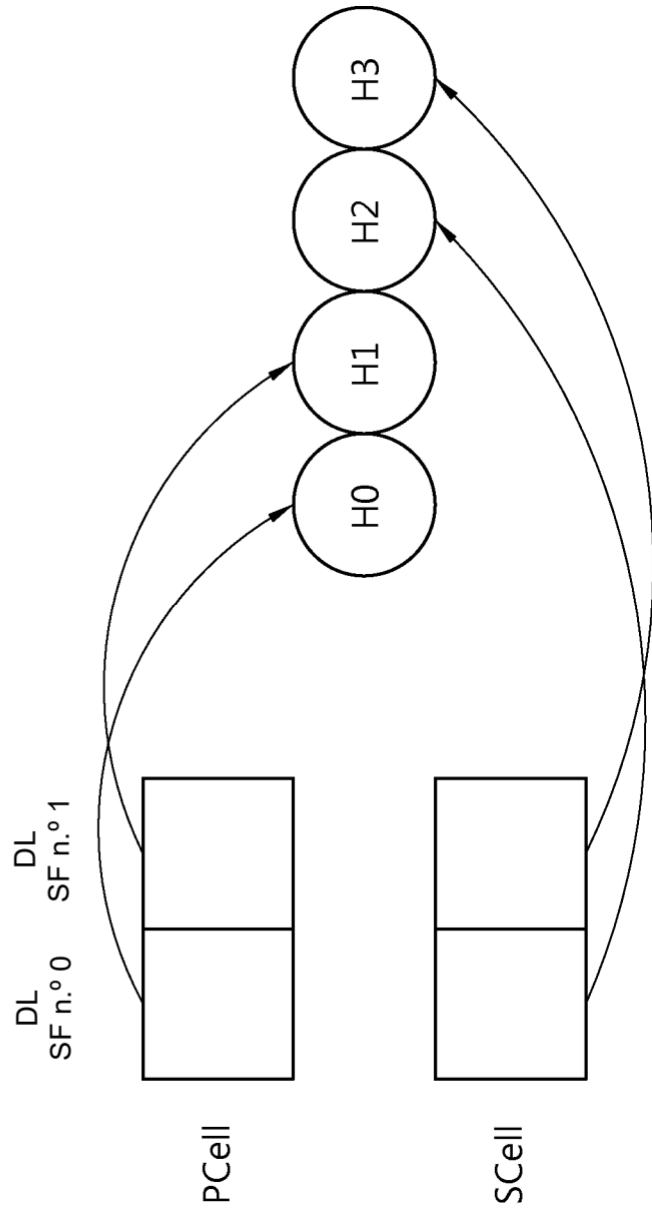


FIG. 14

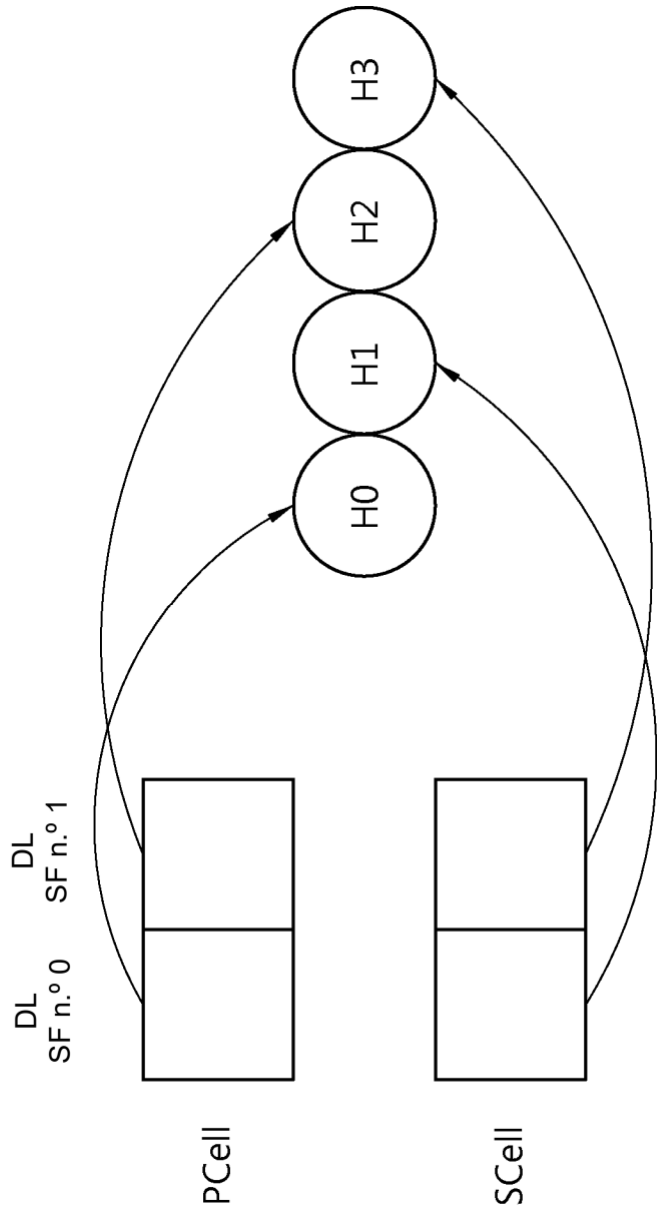


FIG. 15

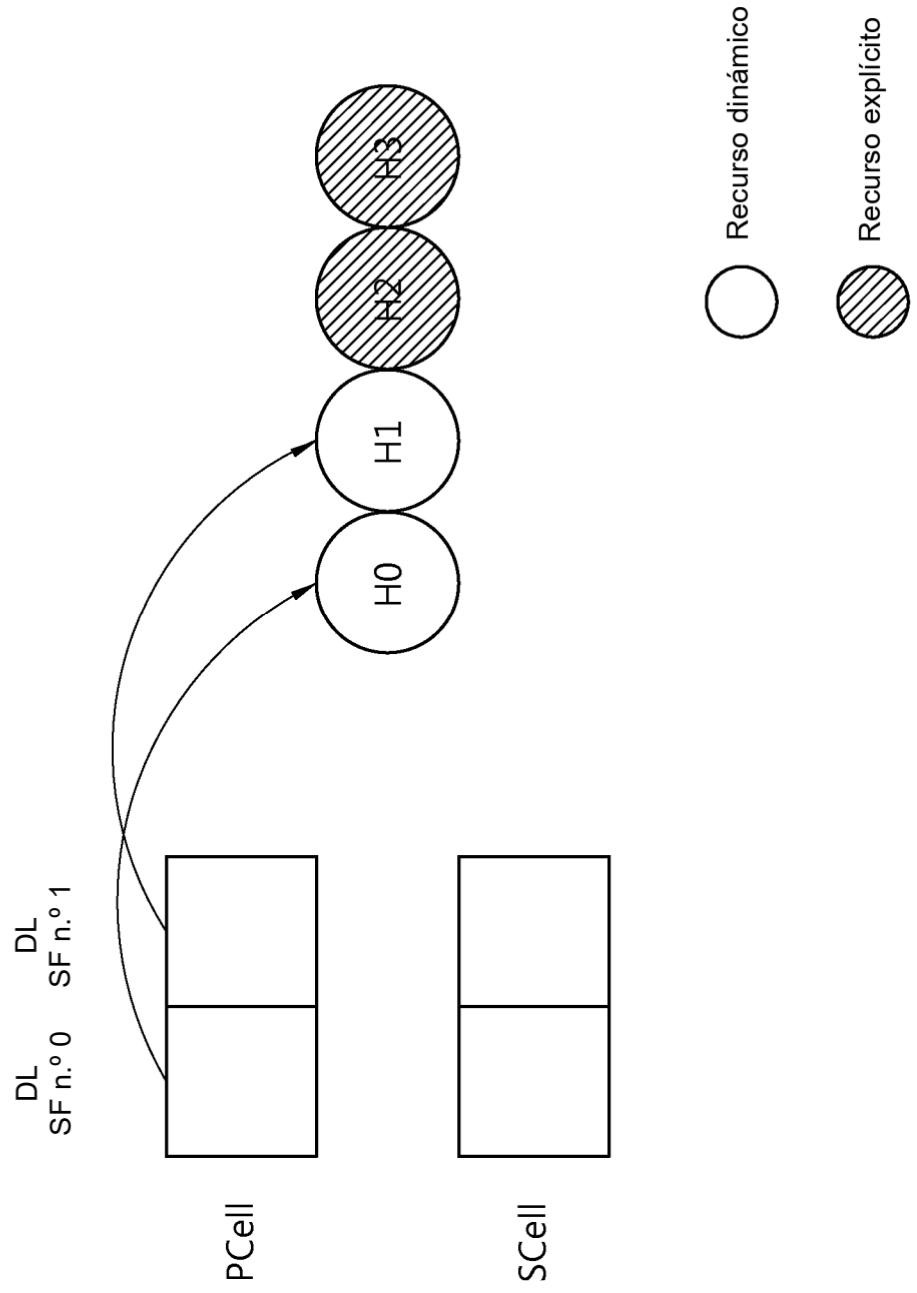


FIG. 16

