

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 125**

51 Int. Cl.:

H04L 1/1607 (2013.01)

H04L 1/1829 (2013.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 5/14 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2019 E 21156226 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2024 EP 3840278**

54 Título: **Método y aparato para transmisión de enlace ascendente en sistema de comunicación**

30 Prioridad:

05.04.2018 KR 20180039988

09.05.2018 KR 20180053243

02.11.2018 KR 20180133877

11.01.2019 KR 20190003913

28.02.2019 KR 20190024376

28.03.2019 KR 20190036313

03.04.2019 KR 20190039015

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2024

73 Titular/es:

**ELECTRONICS AND
TELECOMMUNICATIONSRESEARCH INSTITUTE
(100.0%)**

**218 Gajeong-roYuseong-gu
Daejeon 34129, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, CHEUL SOON;
PARK, GI YOON;
BAEK, SEUNG KWON y
KO, YOUNG JO**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES, S.L.P.

ES 2 988 125 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para transmisión de enlace ascendente en sistema de comunicación

5 **[Campo técnico]**

La presente invención se refiere a técnicas para transmisión de enlace ascendente y, más particularmente, a técnicas para transmisión de enlace ascendente que satisfacen requisitos de confiabilidad en un sistema de comunicación.

10 **[Antecedentes de la técnica]**

15 Con el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, se están desarrollando diversas tecnologías de comunicación inalámbrica. Las tecnologías de comunicación inalámbrica típicas incluyen la evolución a largo plazo (LTE), la nueva radio (NR), etc., definidas en el Estándar del proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP). LTE puede ser una de las tecnologías de comunicación inalámbrica de cuarta generación (4G) y NR puede ser una de las tecnologías de comunicación inalámbrica de quinta generación (5G).

20 El sistema de comunicación 5G (en adelante, un sistema de comunicación NR) que utiliza una banda de frecuencia más alta (por ejemplo, una banda de frecuencia de 6 GHz o superior) que una banda de frecuencia (por ejemplo, una banda de frecuencia inferior a 6 GHz) del sistema de comunicación 4G se está considerando para el procesamiento de datos inalámbricos en alza después de la comercialización del sistema de comunicación 4G (por ejemplo, sistema de comunicación compatible con LTE). El sistema de comunicación 5G puede admitir banda ancha móvil mejorada (eMBB), comunicación de baja latencia ultra confiable (URLLC), comunicación masiva tipo máquina (mMTC) y similares.

25 Mientras tanto, cuando se determina que un primer canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) indicado por la primera información de asignación de recursos para un primer bloque de transporte se utiliza para otro propósito después de que se transmita una primera DCI (es decir, canal de control de enlace descendente) que incluye la primera información de asignación de recursos, se necesita un método para detener la transmisión del primer bloque de transporte en el primer PUSCH.

30 VIVO, "Remaining issues on multiplexing data with different transmission durations", vol. RAN WG1, n.º Reno, Estados Unidos; 20171127 - 20171201, (20171118), Borrador del 3GPP; RI-1719798 MULTIPLEXING DATA WITH DIFFERENT TRANSMISSION DURATIONS FINAL, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP), describe datos de multiplexación de UL con diferentes duraciones, en donde se discuten los problemas restantes sobre la preferencia y los comportamientos de UE relacionados para DL y se sugieren varias propuestas.

35 *En VIVO*, "Discussion on handling UL multiplexing of transmissions with different reliability requirements", vol. RAN WG1, n.º Atenas, Grecia; 20180226 - 20180302, (20180215), Borrador del 3GPP; R1-1801550 DISCUSSION ON HANDLING UL MULTIPLEXING OF TRANSMISSIONS WITH DIFFERENT RELIABILITY REQUIREMENTS, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP), se analizan diferentes puntos de vista sobre la multiplexación UCI con diferentes requisitos de confiabilidad y la multiplexación de datos inter/intra-UE de UL con diferentes requisitos de confiabilidad.

40 *En VIVO*, "Multiplexing data with different transmission durations", vol. RAN WG1, n.º Vancouver, Canadá; 20180122 - 20180126, (20180113), Borrador del 3GPP; RI-1800205 MULTIPLEXING DATA WITH DIFFERENT TRANSMISSION DURATIONS, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP), para datos de multiplexación de UL con diferentes duraciones, se resumen las discusiones sobre la multiplexación de UL con diferentes duraciones de transmisión y se discuten las cuestiones restantes sobre la indicación de preferencia de DL y la multiplexación de UL con diferentes duraciones de transmisión.

45 El documento EP 3 547 766 A1, que es el estado de la técnica según el artículo 54(3) EPC, describe sistemas, aparatos y métodos para comunicaciones inalámbricas. Un dispositivo inalámbrico puede tener diferentes capacidades de preferencia. Una estación base puede usar un formato de señalización para indicar un comando de potencia de transmisión y un indicador de preferencia. Un dispositivo inalámbrico puede recibir el formato de señalización y puede determinar, basándose en el comando de potencia de transmisión y el indicador de preferencia, si detener una transmisión o reducir una potencia de transmisión.

60 **[Divulgación]****[Problema técnico]**

La presente invención está dirigida a proporcionar un método y un aparato para transmisión de enlace ascendente según los requisitos de confiabilidad en un sistema de comunicación.

65 **[Solución técnica]**

La presente invención proporciona un método de operación de comunicación según las reivindicaciones 1 y 11. Se describen realizaciones adicionales de la invención en las reivindicaciones dependientes.

5 **[Efectos ventajosos]**

Según la presente invención, después de transmitir un primer canal de control de enlace descendente (DCI) que incluye la primera información de asignación de recursos para un primer bloque de transporte, si se determina que se utilizará un primer canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) indicado por la primera información de asignación de recursos para otro propósito, la estación base puede transmitir al terminal una segunda DCI que incluye una segunda información de asignación de recursos para el primer bloque de transporte. Los recursos ocupados por un segundo PUSCH indicado por la segunda información de asignación de recursos pueden ser diferentes de los recursos ocupados por el primer PUSCH. El terminal puede recibir la primera DCI y la segunda DCI desde la estación base, y realizar transmisión de UL basándose en la información incluida en la última segunda DCI entre la primera DCI y la segunda DCI. En este caso, dado que el primer PUSCH no se usa para transmisión de UL, se puede usar para otro propósito. Por lo tanto, el rendimiento del sistema de comunicación puede mejorarse.

[Descripción de los dibujos]

20 La figura 1 es un diagrama conceptual que ilustra una primera realización de un sistema de comunicación.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una primera realización de un nodo de comunicación que constituye un sistema de comunicación.

25 La figura 3 es un diagrama conceptual que ilustra una primera realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

La figura 4 es un diagrama conceptual que ilustra una segunda realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

30 La figura 5 es un diagrama conceptual que ilustra una tercera realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

35 La figura 6 es un diagrama conceptual que ilustra una cuarta realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

La figura 7 es un diagrama conceptual que ilustra una quinta realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

40 La figura 8 es un diagrama conceptual que ilustra una sexta realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

La figura 9 es un diagrama conceptual que ilustra una séptima realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

45 La figura 10 es un diagrama conceptual que ilustra una primera realización de un espacio de búsqueda (por ejemplo, espacio de búsqueda lógico) de un canal de control de DL en un sistema de comunicación.

50 La figura 11 es un diagrama conceptual que ilustra una segunda realización de un espacio de búsqueda (por ejemplo, espacio de búsqueda lógico) de un canal de control de DL en un sistema de comunicación.

La figura 12 es un diagrama conceptual que ilustra una primera realización de recursos de referencia de UL en un sistema de comunicación.

55 La figura 13 es un diagrama conceptual que ilustra una segunda realización de recursos de referencia de UL en un sistema de comunicación.

La figura 14 es un diagrama conceptual que ilustra una tercera realización de recursos de referencia de UL en un sistema de comunicación.

60 La figura 15 es un diagrama conceptual que ilustra una octava realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

65 La figura 16 es un diagrama conceptual que ilustra una primera realización de un método para mapear información de control de UL en un sistema de comunicación.

La figura 17 es un diagrama conceptual que ilustra una segunda realización de un método para mapear información de control de UL en un sistema de comunicación.

5 La figura 18 es un diagrama conceptual que ilustra una tercera realización de un método para mapear información de control de UL en un sistema de comunicación.

La figura 19 es un diagrama conceptual que ilustra una cuarta realización de un método para mapear información de control de UL en un sistema de comunicación.

10 La figura 20 es un diagrama conceptual que ilustra una quinta realización de un método para mapear información de control de UL en un sistema de comunicación.

La figura 21 es un diagrama conceptual que ilustra una novena realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

15 La figura 22 es un diagrama conceptual que ilustra una décima realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

20 La figura 23 es un diagrama conceptual que ilustra una primera realización de un canal de datos de UL n.º2 según el método de transmisión de UL mostrado en la figura 22.

La figura 24 es un diagrama conceptual que ilustra una segunda realización de un canal de datos de UL n.º2 según el método de transmisión de UL mostrado en la figura 22.

25 La figura 25 es un diagrama conceptual que ilustra una undécima realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

La figura 26 es un diagrama conceptual que ilustra una duodécima realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

30 La figura 27 es un diagrama de secuencia que ilustra una primera realización de un método de transmisión de SRS en un sistema de comunicación.

35 La figura 28 es un diagrama conceptual que ilustra una primera realización de un método para determinar un tipo de símbolo en un sistema de comunicación.

La figura 29 es un diagrama conceptual que ilustra una decimotercera realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

40 La figura 30 es un diagrama conceptual que ilustra una sexta realización de un método para mapear información de control de UL en un sistema de comunicación.

[Modos de la invención]

45 Aunque la presente invención es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, se muestran realizaciones específicas a modo de ejemplo en los dibujos y se describen con detalle. Debería entenderse, sin embargo, que la descripción no pretende limitar la presente invención a las realizaciones específicas, sino que, por el contrario, la presente invención es para cubrir todas modificaciones, equivalentes y alternativas que pertenecen al espíritu y alcance de la presente invención.

50 Aunque los términos "primero", "segundo", etc., pueden usarse en el presente documento con referencia a diversos elementos, tales elementos no deberían interpretarse como limitados por estos términos. Estos términos solo se usan para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un primer elemento podría llamarse un segundo elemento, y un segundo elemento podría llamarse un primer elemento, sin alejarse del alcance de la presente invención. El término "y/o" incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los artículos listados asociados.

55 Se entenderá que cuando un elemento se hace referencia como que está "conectado" o "acoplado" a otro elemento, puede estar directamente conectado o acoplado al otro elemento o pueden estar presentes elementos intermedios. En contraste, cuando un elemento se denomina como que está "directamente conectado" o "directamente acoplado" a otro elemento, no hay elementos intermedios presentes.

60 La terminología usada en el presente documento es para el propósito de describir realizaciones particulares únicamente y no pretende ser limitante de realizaciones de la presente invención. Como se usa en el presente documento, se pretende que las formas singulares "un", "una", "el" y "la" incluyan también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá adicionalmente que los términos "comprende", "comprendiendo/que comprende", "incluye" y/o "incluyendo/que incluye", cuando se usan en el presente documento,

especifican la presencia de características, elementos integrantes, etapas, operaciones, elementos y partes expuestos, y/o combinaciones de los mismos, pero no excluyen la presencia o adición de otras una o más características, elementos integrantes, etapas, operaciones, elementos y partes, y/o combinaciones de los mismos.

5 A menos que se defina de otra forma, todos los términos (incluyendo términos técnicos y científicos) usados en el presente documento tienen el mismo significado que el entendido comúnmente por los expertos en la materia sobre la que versa la presente invención. Se entenderá adicionalmente que términos definidos en diccionarios usados comúnmente deberían interpretarse como que tienen un significado que es coherente con su significado en el contexto de la técnica relacionada y no se interpretarán en un sentido idealizado o demasiado formal a menos que se definan expresamente de ese modo en el presente documento.

10 En lo sucesivo en el presente documento, se describirán realizaciones ilustrativas de la presente invención con mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Para facilitar un entendimiento global de la presente invención, números de referencia semejantes se refieren a elementos semejantes a lo largo de la toda descripción de los dibujos, y no se reiterará la descripción del mismo componente.

15 Se describirá un sistema de comunicación con realizaciones según la presente divulgación. Sin embargo, los sistemas de comunicación a los que se aplican las realizaciones según la presente divulgación no se limitan a lo que se describirá a continuación. Es decir, las realizaciones según la presente divulgación se pueden aplicar a diversos sistemas de comunicación. En este punto, el término 'sistema de comunicación' puede usarse con el mismo significado que el término 'red de comunicación'.

La figura 1 es un diagrama conceptual que ilustra una primera realización de un sistema de comunicación.

25 Haciendo referencia a la figura 1, un sistema de comunicación 100 puede comprender una pluralidad de nodos de comunicación 110-1, 110-2, 110-3, 120-1, 120-2, 130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5 y 130-6. La pluralidad de nodos de comunicación puede soportar comunicación 4G (por ejemplo, evolución a largo plazo (LTE), LTE-avanzada (LTE-A)), comunicación 5G (por ejemplo, nueva radio (NR)), o similares. La comunicación 4G se puede realizar en una banda de frecuencia inferior a 6 GHz, y la comunicación 5G se puede realizar en una banda de frecuencia superior a 6 GHz, así como en la banda de frecuencia inferior a 6 GHz.

30 Por ejemplo, para la comunicación 4G y la comunicación 5G, la pluralidad de nodos de comunicación puede soportar tecnología de acceso múltiple por división de código (CDMA), tecnología CDMA de banda ancha (WCDMA), tecnología de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), tecnología de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), tecnología de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), tecnología OFDM filtrada, tecnología OFDM de prefijo cíclico (CP-OFDM), tecnología de transformada de Fourier discreta -expansión-OFDM (DFT-s-OFDM), tecnología FDMA de portadora única (SC-FDMA), tecnología de acceso múltiple no ortogonal (NOMA), tecnología de multiplexación por división de frecuencia generalizada (GFDM), tecnología de banda de filtro multiportadora (FBMC), tecnología de multiportadora filtrada universal (UFMC), tecnología de acceso múltiple por división espacial (SDMA), o similar.

35 Además, el sistema de comunicación 100 puede comprender además una red principal. Cuando el sistema de comunicación admite la comunicación 4G, la red principal puede incluir una puerta de enlace de servicio (S-GW), una puerta de enlace de red de datos en paquetes (PDN) (P-GW), una entidad de gestión de movilidad (MME) y similares. Cuando el sistema de comunicación 100 soporta la comunicación de 5G, la red principal puede incluir una función de gestión de acceso y movilidad (AMF), una función de plano de usuario (UPF), una función de gestión de sesión (SMF) y similares.

40 Mientras tanto, cada uno de la pluralidad de nodos de comunicación 110-1, 110-2, 110-3, 120-1, 120-2, 130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5 y 130-6 que constituye el sistema de comunicación 100 puede tener la siguiente estructura.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una primera realización de un nodo de comunicación que constituye un sistema de comunicación.

55 Haciendo referencia a la figura 2, un nodo de comunicación 200 puede comprender al menos un procesador 210, una memoria 220 y un transceptor 230 conectado a la red para realizar comunicaciones. También, el nodo de comunicación 200 puede comprender adicionalmente un dispositivo de interfaz de entrada 240, un dispositivo de interfaz de salida 250, un dispositivo de almacenamiento 260 y similares. Cada componente incluido en el nodo de comunicación 200 puede comunicarse entre sí ya que se conectan a través de un bus 270.

60 Sin embargo, cada componente incluido en el nodo de comunicación 200 puede no estar conectado al bus común 270 pero puede estar conectado al procesador 210 a través de una interfaz individual o un bus separado. Por ejemplo, el procesador 210 puede estar conectado a al menos uno de la memoria 220, el transceptor 230, el dispositivo de interfaz de entrada 240, el dispositivo de interfaz de salida 250 y el dispositivo de almacenamiento 260 a través de una interfaz dedicada.

El procesador 210 puede ejecutar un programa almacenado en al menos uno de la memoria 220 y el dispositivo de almacenamiento 260. El procesador 210 puede referirse a una unidad central de procesamiento (CPU), una unidad de procesamiento de gráficos (GPU) o un procesador dedicado en el que se realizan métodos de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación. Cada uno de la memoria 220 y el dispositivo de almacenamiento 260 puede constituirse mediante al menos uno de un medio de almacenamiento volátil y un medio de almacenamiento no volátil. Por ejemplo, la memoria 220 puede comprender al menos una de memoria de sólo lectura (ROM) y memoria de acceso aleatorio (RAM).

Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, el sistema de comunicación 100 puede comprender una pluralidad de estaciones base 110-1, 110-2, 110-3, 120-1 y 120-2 y una pluralidad de terminales 130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5 y 130-6. Cada una de la primera estación base 110-1, la segunda estación base 110-2 y la tercera estación base 110-3 puede formar una macro célula, y cada una de la cuarta estación base 120-1 y la quinta estación base 120-2 puede formar una célula pequeña. La cuarta estación base 120-1, el tercer terminal 130-3 y el cuarto terminal 130-4 pueden pertenecer a la cobertura de célula de la primera estación base 110-1. También, el segundo terminal 130-2, el cuarto terminal 130-4 y el quinto terminal 130-5 pueden pertenecer a la cobertura de célula de la segunda estación base 110-2. También, la quinta estación base 120-2, el cuarto terminal 130-4, el quinto terminal 130-5 y el sexto terminal 130-6 pueden pertenecer a la cobertura de célula de la tercera estación base 110-3. También, el primer terminal 130-1 puede pertenecer a la cobertura de célula de la cuarta estación base 120-1, y el sexto terminal 130-6 puede pertenecer a la cobertura de célula de la quinta estación base 120-2.

Aquí, cada una de la pluralidad de estaciones base 110-1, 110-2, 110-3, 120-1 y 120-2 puede referirse a un Nodo-B, un Nodo-B evolucionado (eNB), una estación transceptora base (BTS), una estación base de radio, un transceptor de radio, un punto de acceso, un nodo de acceso o similares. También, cada uno de la pluralidad de terminales 130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5 y 130-6 puede referirse a un equipo de usuario (UE), un terminal, un terminal de acceso, un terminal móvil, una estación, una estación de abonado, una estación móvil, una estación de abonado portátil, un nodo, un dispositivo o similar.

Mientras tanto, cada una de la pluralidad de estaciones base 110-1, 110-2, 110-3, 120-1 y 120-2 puede operar en la misma banda de frecuencia o en diferentes bandas de frecuencia. La pluralidad de estaciones base 110-1, 110-2, 110-3, 120-1 y 120-2 pueden conectarse entre sí a través de una red de retorno ideal o una red de retorno no ideal, e intercambiar información entre sí a través de la red de retorno ideal o no ideal. También, cada una de la pluralidad de estaciones base 110-1, 110-2, 110-3, 120-1 y 120-2 puede conectarse a la red principal a través de la red de retorno ideal o no ideal. Cada una de la pluralidad de estaciones base 110-1, 110-2, 110-3, 120-1 y 120-2 puede transmitir una señal recibida desde la red principal al terminal correspondiente 130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5 o 130-6, y transmitir una señal recibida desde el terminal correspondiente 130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5 o 130-6 a la red principal.

También, cada una de la pluralidad de estaciones base 110-1, 110-2, 110-3, 120-1 y 120-2 puede soportar una transmisión de múltiples entradas múltiples salidas (MIMO) (por ejemplo, MIMO de un único usuario (SU-MIMO), MIMO de múltiples usuarios (MU-MIMO), MIMO masivo o similar), una transmisión de múltiples puntos coordinados (CoMP), una transmisión de agregación de portadora (CA), una transmisión en una banda sin licencia, una comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) (o servicios de proximidad [ProSe]) o similar. En este punto, cada uno de la pluralidad de terminales 130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5 y 130-6 puede realizar operaciones que corresponden a las operaciones de la pluralidad de estaciones base 110-1, 110-2, 110-3, 120-1 y 120-2 (es decir, las operaciones soportadas por la pluralidad de estaciones base 110-1, 110-2, 110-3, 120-1 y 120-2). Por ejemplo, la segunda estación base 110-2 puede transmitir una señal al cuarto terminal 130-4 en la manera SU-MIMO, y el cuarto terminal 130-4 puede recibir la señal desde la segunda estación base 110-2 en la manera SU-MIMO. Como alternativa, la segunda estación base 110-2 puede transmitir una señal al cuarto terminal 130-4 y quinto terminal 130-5 en la manera MU-MIMO, y el cuarto terminal 130-4 y quinto terminal 130-5 pueden recibir la señal desde la segunda estación base 110-2 en la manera MU-MIMO.

La primera estación base 110-1, la segunda estación base 110-2 y la tercera estación base 110-3 pueden transmitir una señal al cuarto terminal 130-4 de la manera de transmisión CoMP, y el cuarto terminal 130-4 puede recibir la señal desde la primera estación base 110-1, la segunda estación base 110-2 y la tercera estación base 110-3 de la manera CoMP. También, cada una de la pluralidad de estaciones base 110-1, 110-2, 110-3, 120-1 y 120-2 puede intercambiar señales con los correspondientes terminales 130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5 o 130-6 que pertenecen a su cobertura de célula en la manera CA. Cada una de las estaciones base 110-1, 110-2, y 110-3 puede controlar las comunicaciones D2D entre el cuarto terminal 130-4 y el quinto terminal 130-5 y, por lo tanto, el cuarto terminal 130-4 y el quinto terminal 130-5 pueden realizar las comunicaciones D2D bajo el control de la segunda estación base 110-2 y la tercera estación base 110-3.

A continuación, se describirán los métodos de transmisión de enlace ascendente (UL) en el sistema de comunicación. Incluso cuando se describe un método (por ejemplo, transmisión o recepción de una señal) a realizar en un primer nodo de comunicación de entre nodos de comunicación, un correspondiente segundo nodo de comunicación puede realizar un método (por ejemplo, recepción o transmisión de la señal) que corresponde al método realizado en el primer nodo de comunicación. Es decir, cuando se describe una operación de un terminal, una correspondiente estación base

puede realizar una operación que corresponde a la operación del terminal. A la inversa, cuando se describe una operación de la estación base, el correspondiente terminal puede realizar una operación que corresponde a la operación de la estación base.

5 **■ Multiplexación dinámica de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) de comunicación ultraconfiable y de baja latencia (URLLC) y PUSCH de banda ancha móvil mejorada (eMBB)**

10 El PUSCH de URLLC puede ser un PUSCH utilizado para el servicio de URLLC. Por ejemplo, los datos de URLLC pueden transmitirse a través del PUSCH de URLLC. Los datos de URLLC pueden ser datos transmitidos de acuerdo con los requisitos del servicio de URLLC. El PUSCH de eMBB puede ser un PUSCH utilizado para el servicio de eMBB. Por ejemplo, los datos de eMBB pueden transmitirse a través del PUSCH de eMBB. Los datos de eMBB pueden ser datos transmitidos de acuerdo con los requisitos del servicio de eMBB.

15 **√ Reconcesión de enlace ascendente (UL)**

20 Los métodos propuestos a continuación pueden aplicarse a un escenario para transmitir un canal de datos de UL (por ejemplo, PUSCH) basado en información (por ejemplo, información de control de enlace descendente (DCI) incluida en un canal de control de enlace descendente (DL) (por ejemplo, un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH)).

25 El terminal puede determinar el tamaño de un bloque de recursos basándose en el tamaño de los elementos de recursos disponibles para el canal de datos de UL. Aquí, el bloque de transporte puede incluir datos de UL. El terminal puede asignar un identificador de proceso de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) al bloque de transporte. El identificador de proceso HARQ puede indicar un bloque de transporte de retransmisión. Por ejemplo, el bloque de transporte de retransmisión puede indicarse mediante el identificador de proceso HARQ y un indicador de nuevos datos (NDI).

30 La estación base puede configurar el terminal para soportar la transmisión de dos o más datos (por ejemplo, datos URLLC y datos eMBB) que tienen requisitos diferentes. Los requisitos pueden incluir uno o más de una velocidad de error, una velocidad de transmisión y una latencia. Las prioridades de los datos (por ejemplo, datos URLLC y datos eMBB) pueden determinarse en función de los requisitos. La estación base puede transmitir un mensaje de capa superior (por ejemplo, un mensaje de control de recursos de radio (RRC)) que incluye información que indica la prioridad de los datos al terminal. El terminal puede recibir el mensaje de capa superior desde la estación base e identificar la prioridad de los datos basándose en la información incluida en el mensaje de capa superior. Alternativamente, la prioridad de los datos puede definirse en la especificación técnica conocida por la estación base y el terminal.

40 Los métodos propuestos pueden aplicarse tanto a la transmisión de DL como a la transmisión de UL. En los métodos propuestos, cuando un canal de control de DL que incluye información de asignación de recursos del mismo bloque de transporte se recibe más de una vez, el terminal puede realizar una transmisión de UL basándose en la información (por ejemplo, DCI) incluida en el último canal de control de DL entre los canales de control de DL recibidos. El terminal no puede procesar instrucciones según los canales de control de DL distintos del último canal de control de DL entre los canales de control de DL recibidos.

45 En la siguiente descripción, se describirán métodos para que la estación base indique un bloque de transporte. El identificador de proceso HARQ y el NDI se pueden utilizar para indicar el mismo bloque de transporte. En este caso, la estación base puede transmitir un canal de control de DL (por ejemplo, DCI) que incluye el identificador de proceso HARQ y el NDI que indica el mismo bloque de transporte al terminal. En un procedimiento de retransmisión de un grupo de bloques de código (CBG), se pueden usar el identificador de proceso HARQ, el NDI, el indicador de transmisión de CBG (CBGTI) y la información de descarga de CBG (CBGFI) para indicar el mismo bloque de transporte. En este caso, la estación base puede transmitir al terminal un canal de control de DL (por ejemplo, DCI) que incluye el identificador de proceso HARQ, el NDI, el CBGTI y la CBGFI que indican el mismo bloque de transporte.

55 Mientras tanto, el terminal puede recibir un canal de control de DL n.^o1 que incluye información de asignación de recursos (por ejemplo, información de asignación de recursos de un bloque de transporte) desde la estación base, y mapear un bloque de transporte indicado por el canal de control de DL n.^o1 a un canal de datos de UL n.^o1. Después de recibir el canal de control de DL n.^o1, el terminal puede recibir un canal de control de DL n.^o2 que incluye información de asignación de recursos (por ejemplo, información de asignación de recursos de un bloque de transporte) desde la estación base. Cuando el bloque de transporte indicado por el canal de control de DL n.^o2 es el mismo que el bloque de transporte indicado por el canal de control de DL n.^o1 (por ejemplo, cuando el identificador de proceso HARQ y el NDI incluido en el canal de control de DL n.^o1 son los mismos que el identificador de proceso HARQ y el NDI incluidos en el canal de control de DL n.^o2), el terminal puede mapear el bloque de transporte a un canal de datos de UL n.^o2 basándose en la información (por ejemplo, DCI) incluida en el canal de control de DL n.^o2. Es decir, es posible que el terminal no procese la instrucción según el canal de control de DL n.^o1. Aquí, la información incluida en el canal de control de DL n.^o1 puede ser la misma que la información incluida en el canal de control de DL n.^o2, y el tamaño (por ejemplo, el número de CCE) del canal de control de DL n.^o1 puede ser el mismo que el tamaño (por ejemplo, el número

de CCE) del canal de control de DL n.º2. Alternativamente, el tamaño del canal de control de DL n.º1 puede ser diferente del tamaño del canal de control de DL n.º2.

5 Los métodos descritos anteriormente se pueden aplicar a la transmisión basada en ranura (slot) y a la transmisión no basada en ranura. El canal de control de DL n.º2 puede ordenar al bloque de transporte que se mapee a otros recursos además del canal de datos de UL n.º1. Alternativamente, el canal de control de DL n.º2 puede indicar el canal de datos de UL n.º2 de manera que el bloque de transporte se transmite en una ranura o símbolos diferentes de aquellos del canal de datos de UL n.º1.

10 Los métodos descritos anteriormente se pueden aplicar a un escenario en el que el terminal transmite y recibe múltiples capas. Por ejemplo, se pueden asignar múltiples capas al terminal mediante un canal de control de DL y, en consecuencia, se pueden asignar uno o más bloques de transporte al terminal. En este caso, el terminal puede funcionar según la indicación del último canal de control de DL entre los canales de control de DL recibidos.

15 La figura 3 es un diagrama conceptual que ilustra una primera realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 3, la estación base puede transmitir un canal de control de DL n.º1 (por ejemplo, DCI) que incluye información de asignación de recursos para un bloque de transporte al terminal. El canal de control de DL n.º1 puede indicar un canal de datos de UL n.º1. Después de transmitir el canal de control de DL n.º1, cuando se determina que el canal de datos de UL n.º1 se usará para otro propósito, la estación base puede transmitir un canal de control de DL n.º2 (por ejemplo, DCI) que incluye información de asignación de recursos para el mismo bloque de transporte que se indica por el canal de control de DL n.º1 al terminal. El canal de control de DL n.º2 puede indicar un canal de datos de UL n.º2 en lugar del canal de datos de UL n.º1. En este caso, el canal de control de DL n.º2 puede usarse para detener la transmisión del canal de datos de UL n.º1. El identificador de proceso HARQ y el NDI incluidos en el canal de control de DL n.º2 pueden ser los mismos que el identificador de proceso HARQ y el NDI incluidos en el canal de control de DL n.º1. Alternativamente, cuando se utilizan CBG, el identificador de proceso HARQ, el NDI, el CBGTI y la CBGFI incluidos en el canal de control de DL n.º2 pueden ser los mismos que el identificador de proceso HARQ, el NDI, el CBGTI y la CBGFI incluidos en el canal de control de DL n.º1. Alternativamente, cada uno del CBGTI y la CBGFI incluidos en el canal de control de DL n.º2 puede no ser el mismo que cada uno del CBGTI y la CBGFI incluidos en el canal de control de DL n.º1.

El terminal puede recibir los canales de control de DL n.º1 y n.º2 incluyendo la información de asignación de recursos del mismo bloque de transporte desde la estación base. El canal de control de DL n.º1 puede indicar el canal de datos de UL n.º1 al cual está mapeado el bloque de transporte, y el canal de control de DL n.º2 puede indicar el canal de datos de UL n.º2 al cual está mapeado el bloque de transporte. En este caso, se pueden cambiar los recursos de frecuencia a través de los cuales se transmite el canal de datos de UL. Por ejemplo, una compensación entre un recurso de frecuencia inicial (por ejemplo, subportadora inicial o bloque de recursos inicial) del canal de datos de UL n.º1 y un recurso de frecuencia inicial (por ejemplo, subportadora inicial o bloque de recursos inicial) del canal de datos de UL n.º2 puede ser Δ . El canal de control de DL n.º2 puede informar al terminal de la compensación Δ . La estación base puede utilizar los recursos de frecuencia correspondientes (por ejemplo, un ancho de banda n.º1) para otro propósito cambiando los recursos de frecuencia del canal de datos de UL. Por ejemplo, la estación base puede asignar los recursos de frecuencia correspondientes a otros terminales.

45 El terminal puede transmitir el canal de datos de UL n.º2 según la indicación del último canal de control de DL n.º2 entre los canales de control de DL n.º1 y n.º2. Es decir, el canal de datos de UL n.º1 asignado por el canal de control de DL n.º1 puede no usarse. Aquí, una duración de transmisión n.º1 del canal de datos de UL n.º1 puede ser la misma que una duración de transmisión n.º2 del canal de datos de UL n.º2. Alternativamente, la duración de transmisión n.º1 del canal de datos de UL n.º1 puede ser diferente de la duración de transmisión n.º2 del canal de datos de UL n.º2. El ancho de banda n.º1 del canal de datos de UL n.º1 puede ser el mismo que el ancho de banda n.º2 del canal de datos de UL n.º2. Alternativamente, el ancho de banda n.º1 del canal de datos de UL n.º1 puede ser diferente del ancho de banda n.º2 del canal de datos de UL n.º2.

55 La figura 4 es un diagrama conceptual que ilustra una segunda realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 4, la estación base puede transmitir un canal de control de DL n.º1 (por ejemplo, DCI) que incluye información de asignación de recursos para un bloque de transporte al terminal. El canal de control de DL n.º1 puede indicar un canal de datos de UL n.º1. Después de transmitir el canal de control de DL n.º1, cuando se determina que el canal de datos de UL n.º1 se utiliza para otro propósito (por ejemplo, el canal de datos de UL n.º1 se asigna a otro(s) terminal(es)), la estación base puede transmitir un canal de control de DL n.º2 que incluye información de asignación de recursos (por ejemplo, DCI) para el mismo bloque de transporte indicado por el canal de control de DL n.º1 al terminal. El canal de control de DL n.º2 puede indicar un canal de datos de UL n.º2 en lugar del canal de datos de UL n.º1. En este caso, el canal de control de DL n.º2 puede usarse para detener la transmisión del canal de datos de UL n.º1. El identificador de proceso HARQ y el NDI incluidos en el canal de control de DL n.º2 pueden ser los mismos que el identificador de proceso HARQ y el NDI incluidos en el canal de control de DL n.º1. Alternativamente,

cuando se utilizan CBG, el identificador de proceso HARQ, el NDI, el CBGTI y la CBGFI incluidos en el canal de control de DL n.º2 pueden ser los mismos que el identificador de proceso HARQ, el NDI, el CBGTI y la CBGFI incluidos en el canal de control de DL n.º1. Alternativamente, cada uno del CBGTI y la CBGFI incluidos en el canal de control de DL n.º2 puede no ser el mismo que cada uno del CBGTI y la CBGFI incluidos en el canal de control de DL n.º1.

5 Mientras tanto, el tamaño del bloque de transporte mapeado al canal de datos de UL puede variar según el número de elementos de recursos asignados por el canal de control de DL n.º1. Por ejemplo, el tamaño de un bloque de transporte al que se asigna el canal de datos de UL precodificado por transformada discreta de Fourier (DFT) se puede determinar como una función del número de elementos de recursos asignados por un canal de control de DL y los parámetros indicados por un mensaje RRC. Por lo tanto, cuando la estación base asigna diferentes números de elementos de recursos a través del canal de control de DL n.º1 y el canal de control de DL n.º2, el tamaño del bloque de transporte a incluir en el canal de datos de UL n.º1 puede configurarse para que sea diferente del tamaño del bloque de transporte que se incluirá en el canal de datos de UL n.º2.

15 Para que el terminal transmita el mismo bloque de transporte a la estación base, los tamaños de los bloques de transporte que se incluirán en el canal de datos de UL n.º1 y el canal de datos de UL n.º2 se mantienen preferentemente iguales. Para informar al terminal que el tamaño del bloque de transporte que se mapeará al canal de datos de UL n.º2 es el mismo que el tamaño del bloque de transporte que se mapeará al canal de datos de UL n.º1, la estación base puede configurar un índice MCS (p. ej., I_{MCS}) incluido en el canal de control de DL n.º2 dentro de un rango de índices MCS para retransmisión en lugar de un rango de índices MCS para transmisión inicial. Aquí, el rango de índices MCS para la transmisión inicial puede ser 0, 1,... y 27 cuando se usa modulación de amplitud en cuadratura 256 (256QAM) y puede ser 0, 1,... y 28 cuando no se usa 256QAM. Aquí, el rango de índices MCS para retransmisión puede ser 28, 29, 30 y 31 cuando se usa 256QAM y puede ser 29, 30 y 31 cuando no se usa 256QAM. Sin embargo, el bloque de transporte correspondiente (por ejemplo, el bloque de transporte indicado por el canal de control de DL n.º2) puede ser un bloque de transporte inicial o un bloque de transporte de retransmisión transmitido desde la estación base al terminal.

El terminal puede recibir los canales de control de DL n.º1 y n.º2 incluyendo la información de asignación de recursos del mismo bloque de transporte desde la estación base. El canal de control de DL n.º1 puede indicar el canal de datos de UL n.º1 al cual está mapeado el bloque de transporte, y el canal de control de DL n.º2 puede indicar el canal de datos de UL n.º2 al cual está mapeado el bloque de transporte. En este caso, se pueden cambiar los recursos de tiempo a través de los cuales se transmite el canal de datos de UL. Por ejemplo, una compensación entre un recurso de tiempo inicial (por ejemplo, símbolo inicial o ranura inicial) del canal de datos de UL n.º1 y un recurso de tiempo inicial (por ejemplo, símbolo inicial o ranura inicial) del canal de datos de UL n.º2 puede ser Δ . El canal de control de DL n.º2 puede informar al terminal de la compensación Δ . La estación base puede utilizar los recursos de tiempo correspondientes para otro propósito cambiando los recursos de tiempo del canal de datos de UL. Por ejemplo, la estación base puede asignar los recursos de tiempo correspondientes a otros terminales.

El terminal puede transmitir el canal de datos de UL n.º2 según la indicación del último canal de control de DL n.º2 entre los canales de control de DL n.º1 y n.º2. Por ejemplo, si una operación de decodificación del canal de control de DL n.º2 se completa antes de la transmisión del canal de datos de UL n.º1, el terminal puede transmitir el canal de datos de UL n.º2 sin transmitir el canal de datos de UL n.º1. Además, puede ser necesario un tiempo para realizar la operación de transmisión del canal de datos de UL n.º1. Alternativamente, el terminal puede recibir el canal de control de DL n.º2 mientras transmite el canal de datos de UL n.º1. Cuando una parte del canal de datos de UL n.º1 se transmite antes de completar una operación de decodificación del canal de control de DL n.º2, el terminal puede no transmitir el resto del canal de datos de UL n.º1. A partir de entonces, el terminal puede transmitir el canal de datos de UL n.º2 indicado por el canal de control de DL n.º2.

50 Cuando el canal de control de DL n.º2 incluye información de asignación de recursos de un bloque de transporte de retransmisión, los recursos del canal de datos de UL n.º2 pueden asignarse sin restricción. Dado que los recursos del canal de datos de UL pueden ser reasignados de manera adaptativa por la estación base, las realizaciones descritas anteriormente pueden aplicarse efectivamente a esquemas de asignación dinámica de recursos (por ejemplo, esquemas de asignación dinámica de dúplex por división de tiempo (TDD)) y los servicios URLLC. Además, se pueden cambiar los recursos de tiempo y frecuencia del canal de datos de UL n.º2.

55 En el proceso de mapear el mismo bloque de transporte al canal de datos de UL n.º2 después de que el bloque de transporte se mapee al canal de datos de UL n.º1, es posible que el terminal no pueda reutilizar un resultado ya realizado en el proceso de mapeo del canal de datos de UL n.º1. Si el tamaño (por ejemplo, el número de CCE) del canal de control de DL n.º1 es igual al tamaño del canal de control de DL n.º2, el canal de control de DL n.º2 puede incluir una parte de toda la información de asignación de recursos. Si el bloque de transporte se puede mapear igualmente a los canales de datos de UL n.º1 y n.º2, se puede asegurar aún más un tiempo disponible para la transmisión de UL en el terminal. Por tanto, se puede reducir la latencia de transmisión del bloque de transporte.

65 La estación base puede transmitir al terminal información indicada por un campo común (por ejemplo, campo que indica información común) incluido en los canales de control de DL usados para la transmisión de información de asignación de recursos del mismo bloque de transporte usando una señalización de capa superior. Alternativamente,

el campo común incluido en los canales de control de DL usados para la transmisión de la información de asignación de recursos del mismo bloque de transporte puede definirse en la especificación técnica conocida por la estación base y el terminal.

5 Cuando los canales de control de DL n.º1 y n.º2 incluyen información de asignación de recursos del mismo bloque de transporte y los canales de control de DL n.º1 y n.º2 se reciben exitosamente, el terminal puede decodificar el canal de control de DL n.º1 y el canal de control de DL n.º2 juntos. Por ejemplo, un resultado de decodificación del canal de control de DL n.º2 puede combinarse con un resultado de decodificación del canal de control de DL n.º1. Por otra parte, cuando los canales de control de DL n.º1 y n.º2 incluyen información de asignación de recursos del mismo bloque de transporte y el canal de control de DL n.º1 no se recibe exitosamente, el terminal puede decodificar solo el canal de control de DL n.º2.

15 Por ejemplo, como en la realización mostrada en la figura 3, solo se pueden cambiar los recursos de frecuencia del canal de datos de UL y los recursos restantes (por ejemplo, recursos de tiempo) del canal de datos de UL se pueden asignar de manera idéntica. Como en la realización mostrada en la figura 4, solo se pueden cambiar los recursos de tiempo del canal de datos de UL y los recursos restantes (por ejemplo, recursos de frecuencia) del canal de datos de UL se pueden asignar de manera idéntica.

20 Cuando los tamaños de los bloques de transporte son los mismos y los esquemas de modulación y codificación (MCS) para los bloques de transporte son los mismos, el tamaño de los recursos de tiempo y el tamaño de los recursos de frecuencia ocupados por el canal de datos de UL n.º2 pueden ser iguales que el tamaño de los recursos de tiempo y el tamaño de los recursos de frecuencia ocupados por el canal de datos de UL n.º1. En este caso, el recurso de tiempo inicial (por ejemplo, símbolo inicial o ranura inicial) del canal de datos de UL n.º2 puede configurarse de manera diferente del recurso de tiempo inicial (por ejemplo, símbolo inicial o ranura inicial) del canal de datos de UL n.º1. Alternativamente, el recurso de frecuencia inicial (por ejemplo, subportadora inicial o bloque de recursos inicial) del canal de datos de UL n.º2 puede configurarse de manera diferente del recurso de frecuencia inicial (por ejemplo, subportadora inicial o RB inicial) del canal de datos de UL n.º1. En este caso, el terminal no puede volver a codificar el bloque de transporte, realizar una operación de codificación (por ejemplo, operación de codificación en el dominio del tiempo) en el bloque de código ya generado y mapear el bloque de código codificado al canal de datos de UL n.º2.

30 En el procedimiento de generación del canal de control de DL n.º2, la estación base puede asumir que el canal de control de DL n.º1 se ha recibido exitosamente en el terminal, y generar el canal de control de DL n.º2 que incluye información cambiada de la información incluida en el canal de control de DL n.º1. En consecuencia, el tamaño de la información (por ejemplo, palabra de código) incluida en el canal de control de DL n.º2 puede reducirse, de modo que puede reducirse la velocidad de código del canal de control de DL n.º2 y la confiabilidad de recepción del canal de control de DL n.º2 puede mejorarse. Por ejemplo, cuando los canales de control de DL n.º1 y n.º2 incluyen información de asignación de recursos para el mismo bloque de transporte, la estación base puede transmitir el canal de control de DL n.º2 incluyendo información de recursos de tiempo (por ejemplo, punto de tiempo de transmisión) del canal de datos de UL n.º2. En este caso, dado que el tamaño de la información incluida en el canal de control de DL n.º2 es menor que el del canal de control de DL n.º1, el formato del canal de control de DL n.º2 puede ser diferente del formato del canal de control de DL n.º1.

45 Los métodos descritos anteriormente pueden aplicarse no solo a la transmisión de canales de control de DL que incluyen información de asignación de recursos para el mismo bloque de transporte, sino también a la transmisión de canales de control de DL que incluyen información de asignación de recursos para diferentes bloques de transporte.

Transmisión de información de control de enlace ascendente (UCI) a través de PUSCH

50 El terminal puede transmitir un canal de datos de UL en una ranura configurada para la transmisión de información de control de UL (UCI). La estación base puede transmitir elementos de información necesarios para la transmisión del canal de control de UL a través de una señalización de capa superior o un canal de control de DL. En caso de que un símbolo inicial del canal de control de UL sea el mismo que un símbolo inicial del canal de datos de UL, el terminal puede transmitir la información de control de UL usando el canal de datos de UL en lugar del canal de control de UL. En este caso, el canal de datos de UL puede incluir tanto el bloque de transporte (por ejemplo, datos de UL) como la información de control de UL.

60 A continuación, se describirán métodos para transmitir un canal de datos de UL que incluye información de control de UL. El terminal puede recibir un canal de control de DL n.º1 que incluye información de asignación de recursos para la transmisión de UL, y mapear un bloque de transporte e información de control de UL a un canal de datos de UL n.º1 basándose en la información incluida en el canal de control de DL n.º1. Es decir, se puede transmitir el canal de datos de UL n.º1 que incluye el bloque de transporte y la información de control de UL. Aquí, el bloque de transporte mapeado al canal de datos de UL también puede hacer referencia a un bloque de código generado en base al bloque de transporte, y la información de control de UL mapeada al canal de datos de UL puede hacer referencia a la información de control de UL codificada.

65 Cuando se recibe el canal de control de DL n.º1 que incluye información de asignación de recursos para la transmisión

de UL y se recibe un canal de control de DL n.º2 que incluye información de asignación de recursos para la (re)transmisión de UL, el terminal puede realizar la (re)transmisión de UL basándose en la información incluida en el canal de control de DL n.º2 en lugar del canal de control de DL n.º1. Por ejemplo, el terminal puede mapear el bloque de transporte (o el bloque de transporte y la información de control de UL) a un canal de datos de UL n.º2 indicado por el canal de control de DL n.º2. Es decir, el terminal puede transmitir el canal de datos de UL n.º2 en lugar del canal de datos de UL n.º1 indicado por el canal de control de DL n.º1.

La figura 5 es un diagrama conceptual que ilustra una tercera realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 5, el canal de control de DL n.º1 puede indicar el canal de datos de UL n.º1 (por ejemplo, el canal de datos de UL n.º1 para la transmisión de información de control de UL), y el canal de control de DL n.º2 puede indicar el canal de datos de UL n.º2 (por ejemplo, canal de datos de UL n.º2 para transmisión de un bloque de transporte). Algunos recursos de tiempo entre los recursos de tiempo del canal de datos de UL n.º2 pueden ser los mismos que los recursos de tiempo del canal de datos de UL n.º1. Además, el recurso de tiempo inicial del canal de datos de UL n.º2 puede ser el mismo que el recurso de tiempo inicial del canal de datos de UL n.º1.

El terminal puede recibir los canales de control de DL n.º1 y n.º2 (por ejemplo, DCI n.º1 y DCI n.º2) desde la estación base, y puede realizar transmisión de UL basándose en la información incluida en el canal de control de DL n.º2 en lugar del canal de control de DL n.º1. Por ejemplo, el terminal puede mapear el bloque de transporte y la información de control de UL al canal de datos de UL n.º2 indicado por el canal de control de DL n.º2.

Mientras tanto, la estación base puede transmitir el canal de control de DL n.º1 que incluye información de asignación de recursos (por ejemplo, información de asignación de recursos que indica el canal de datos de UL n.º1) para información de control de UL, y transmitir el canal de control de DL n.º2 que incluye información de asignación de recursos que indica que el canal de datos de UL n.º2 tiene recursos de tiempo (por ejemplo, símbolo inicial o ranura inicial) diferentes de aquellos del canal de datos de UL n.º1. En este caso, es posible que el terminal no pueda mapear la información de control de UL al canal de datos de UL n.º2. Esto se debe a que el punto de tiempo de transmisión del canal de datos de UL n.º2 es diferente del punto de tiempo de transmisión del canal de datos de UL n.º1. Es decir, dado que la estación base espera recibir la información de control de UL durante los recursos de tiempo del canal de datos de UL n.º1, es posible que la estación base no pueda recibir la información de control de UL cuando la información de control de UL se transmite a través del canal de datos de UL n.º2. Por lo tanto, es posible que el terminal no transmita ni el canal de datos de UL n.º1 ni la información de control de UL.

Para que la información de control de UL se retroalimente antes del tiempo configurado por la estación base, se debe acortar el tiempo de procesamiento en el terminal. Por otro lado, si la información de control de UL se retroalimenta más tarde que el tiempo configurado por la estación base, puede aumentar la latencia de transmisión de datos. Por lo tanto, la información de control de UL puede ser retroalimentada preferentemente en el tiempo configurado por la estación base. En los métodos propuestos, el terminal puede generar un canal de control de UL, mapear información de control de UL al canal de control de UL y transmitir el canal de control de UL que incluye la información de control de UL en lugar de un canal de datos de UL.

La figura 6 es un diagrama conceptual que ilustra una cuarta realización de un método de transmisión UL en un sistema de comunicación, y la figura 7 es un diagrama conceptual que ilustra una quinta realización de un método de transmisión UL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 6 y la figura 7, los recursos de tiempo del canal de datos de UL n.º2 pueden ser diferentes de los recursos de tiempo del canal de datos de UL n.º1. Por ejemplo, el símbolo inicial o la ranura inicial del canal de datos de UL n.º2 puede ser diferente del símbolo inicial o la ranura inicial del canal de datos de UL n.º1. En este caso, es posible que el terminal no mapee la información de control de UL al canal de datos de UL n.º2. El terminal puede mapear la información de control de UL a un canal de control de UL separado en lugar del canal de datos de UL n.º2 y puede transmitir el canal de control de UL. Los recursos de tiempo utilizados para la transmisión del canal de control de UL pueden pertenecer a los recursos de tiempo del canal de datos de UL n.º1. Por ejemplo, el símbolo inicial o la ranura inicial del canal de control de UL puede ser el mismo que el símbolo inicial o la ranura inicial del canal de datos de UL n.º1. En la realización mostrada en la figura 6, el canal de datos de UL n.º1 puede no transmitirse, y en la realización mostrada en la figura 7, se puede transmitir una parte del canal de datos de UL n.º1.

Para determinar los recursos (por ejemplo, símbolo inicial, duración de los símbolos, ranura inicial, ubicación de recursos de frecuencia, ancho de banda e información de secuencia) del canal de control de UL, el terminal puede usar un elemento de canal de control (CCE), un indicador de recursos de acuse de recibo (ARI), un indicador de recursos ACK/NACK, o un indicador de recursos PUCCH que está asociado con el canal de control de DL recibido más recientemente. Además, el terminal puede determinar los recursos del canal de control de UL utilizando información configurada por la señalización de capa superior así como el canal de control de DL. Alternativamente, el terminal puede determinar los recursos del canal de control de UL usando solo la información configurada por la señalización de capa superior.

En los métodos propuestos, el terminal puede calcular nuevamente el tamaño de la información de control de UL (por ejemplo, el número de elementos de recursos) y mapear la información de control de UL correspondiente al canal de datos de UL. Cuando el número de elementos de recursos del canal de datos de UL n.º2 es mayor que el número de elementos de recursos del canal de datos de UL n.º1, el tamaño de la información de control de UL mapeada al canal de datos de UL n.º2 puede ser mayor que el tamaño de la información de control de UL mapeada al canal de datos de UL n.º1. Por lo tanto, cuando la información de control LTL se transmite a través del canal de datos de UL n.º2, el terminal puede aumentar el tamaño de la información de control de UL dentro de un rango donde se mantiene la velocidad de codificación configurada por la estación base. Por ejemplo, cuando la parte 2 de información de estado de canal (por ejemplo, parte 2 de información de estado de canal (CSI)) que no se puede mapear al canal de datos de UL n.º1 se mapea al canal de datos de UL n.º2, si se satisface una velocidad de codificación de referencia C_T configurada por la estación base, el terminal puede mapear la parte 2 de información de estado de canal al canal de datos de UL n.º2. En los métodos descritos anteriormente, dado que el tamaño de la parte 2 de información de estado de canal debe asumirse de manera diferente dependiendo de la presencia o ausencia del canal de control de DL n.º2, el terminal no puede descartar el resultado calculado después de calcular el tamaño de la parte 2 de información de estado de canal.

Por otro lado, cuando el número de elementos de recursos del canal de datos de UL n.º2 es menor que el número de elementos de recursos del canal de datos de UL n.º1, el tamaño de la información de control de UL mapeada al canal de datos de UL n.º2 puede ser más pequeño que el tamaño de la información de control de UL mapeada al canal de datos de UL n.º1. Por lo tanto, cuando la información de control de UL se transmite a través del canal de datos de UL n.º2, el terminal puede disminuir el tamaño de la información de control de UL dentro de un rango donde se mantiene la velocidad de codificación configurada por la estación base. Por ejemplo, cuando una parte de la parte 2 de información de estado de canal (por ejemplo, parte 2 de CSI) que se puede mapear al canal de datos de UL n.º1 se mapea al canal de datos de UL n.º2, si la velocidad de codificación de referencia C_T configurada por la estación base no se satisface, es posible que el terminal no mapee una parte de la parte 2 de información de estado de canal al canal de datos de UL n.º2.

En otro método propuesto, cuando se determina que la información de control de UL se transmite a través del canal de datos de UL n.º2 en lugar del canal de datos de UL n.º1 después de que se determine el tamaño de la información de control de UL que se transmitirá a través del canal de datos de UL n.º1, el terminal puede mapear la información de control de UL que tiene el tamaño ya determinado al canal de datos de UL n.º2 y transmitir el canal de datos de UL n.º2 al cual se mapea la información de control de UL. Este esquema puede aplicarse útilmente cuando el tiempo de procesamiento para la transmisión del canal de datos de UL n.º2 es insuficiente. Es decir, el terminal puede omitir la operación de nueva codificación de la información de control de UL y la operación de mapeo de la información de control de UL codificada. Alternativamente, el terminal puede omitir la operación de remapeo de la información de control de UL ya codificada.

En caso de que el canal de datos de UL se transmita mediante salto de frecuencia y la información de control de UL se clasifique por tipo, el terminal puede mapear una parte de la información de control de UL (por ejemplo, el primer tipo de información de control de UL) a un canal de datos de UL correspondiente a un primer salto de frecuencia, y puede mapear otra parte de la información de control de UL (por ejemplo, el segundo tipo de información de control de UL) a un canal de datos de UL correspondiente a un segundo salto de frecuencia. Cuando se cambia el tamaño de la parte 2 de información de estado de canal, el terminal puede mapear datos de UL al canal de datos de UL en consideración del tamaño cambiado de la parte 2 de información de estado de canal.

La estación base y el terminal pueden calcular el tamaño de la información de control de UL basándose en una ecuación matemática definida en la especificación técnica. La velocidad de codificación de referencia puede ser diferente para cada tipo de información de control de UL. Por ejemplo, en el sistema de comunicación NR, cuando la información de control de UL es HARQ ACK, el terminal puede calcular el tamaño de la información de control de UL (por ejemplo, el número de elementos de recursos a los que se mapea la información de control de UL) usando la Ecuación 1 a continuación.

[Ecuación 1]

$$Q'_{ACK} = \min \left(\left\lceil \frac{A}{B} \cdot C \right\rceil, \lfloor \alpha \cdot D \rfloor \right),$$

55 donde $A = (O + L) \cdot \beta$, $B = \sum_r K_r$, $C = \sum_s M(s)$, $D = \sum_s N(s)$

El tamaño de otra información de control de UL (por ejemplo, parte 1 de CSI, parte 2 de CSI) excluyendo HARQ ACK se puede calcular basándose en un esquema similar a la Ecuación 1. Cada uno de $M(s)$ y $N(s)$ puede indicar el número de subportadoras en el s -ésimo símbolo. Cuando el número de elementos de recursos del canal de datos de UL n.º2 es diferente del número de elementos de recursos del canal de datos de UL n.º1, el terminal puede volver a calcular

Q'_{ACK} . Además, cuando el número de elementos de recursos del canal de datos de UL n.º2 es diferente del número

de elementos de recursos del canal de datos de UL n.º1, el terminal puede volver a calcular Q'_{CSI-1} y Q'_{CSI-2} .

Q'_{CSI-1} puede ser el número de elementos de recursos a los que se mapea la parte 1 de CSI, y Q'_{CSI-2} puede ser el número de elementos de recursos a los que se mapea la parte 2 de CSI. La operación de coincidencia de velocidad de codificación (por ejemplo, operación de coincidencia de velocidad) del canal de datos de UL se puede realizar después de que se determinen los elementos de recursos que la información de control de UL no ocupa. La operación de coincidencia de velocidad de codificación de la información de control de UL se puede realizar utilizando el valor recalculado Q'_{ACK} , Q'_{CSI-1} , y Q'_{CSI-2} .

Alternativamente, el terminal puede no calcular nuevamente el tamaño de la información de control de UL (por ejemplo, el número de elementos de recursos), y mapear la información de control de UL codificada generada en el procedimiento de mapeo del canal de datos de UL n.º1 al canal de datos de UL n.º2. Es decir, la información de control de UL puede codificarse basándose en la información indicada por el canal de datos de UL n.º1 en lugar de la información indicada por el canal de datos de UL n.º2.

Por ejemplo, C en la Ecuación 1 se puede determinar basándose en el canal de datos de UL n.º1. Es decir, la velocidad de codificación del HARQ ACK se puede determinar basándose en el canal de datos de UL n.º1. D utilizado para determinar el valor máximo de Q'_{ACK} puede determinarse basándose en el canal de datos de UL n.º1 o n.º2. Además, Q'_{CSI-1} y Q'_{CSI-2} pueden determinarse basándose en el esquema anterior.

En caso de que D se calcule usando la información de asignación de recursos del canal de datos de UL n.º1, el terminal no puede codificar nuevamente la información de control de UL, y mapear la información de control de UL codificada generada en el procedimiento de mapeo del canal de datos de UL n.º1 al canal de datos de UL n.º2. Sin embargo, cuando se cambian los recursos ocupados por el canal de datos de UL, D calculado basándose en el canal de control de DL n.º1 puede ser diferente de D calculado basándose en el canal de control de DL n.º2. En este caso, la información de control de UL puede mapearse a demasiados elementos de recursos entre los elementos de recursos para el canal de datos de UL n.º2. Por lo tanto, cuando D se calcula usando la información de asignación de recursos del canal de datos de UL n.º2, se pueden garantizar los elementos de recursos ocupados por el bloque de transporte (por ejemplo, datos de UL) entre los elementos de recursos para el canal de datos de UL n.º2.

Cuando D de Q'_{ACK} cambia, el terminal puede codificar nuevamente la información de control de UL. La parte 2 de información de estado de canal (por ejemplo, algo o toda la parte 2 de información de estado de canal) puede no estar mapeada al canal de datos de UL n.º1 pero puede mapearse al canal de datos de UL n.º2 de acuerdo con D de Q'_{CSI-2} . Alternativamente, la parte 2 de información de estado de canal (por ejemplo, algo o toda la parte 2 de información de estado de canal) puede no mapearse al canal de datos de UL n.º2 pero puede mapearse al canal de

datos de UL n.º1 de acuerdo con D de Q'_{CSI-2} .

El terminal puede mapear el bloque de transporte al canal de datos de UL n.º2 basándose en la información incluida en el canal de control de UL n.º2. La estación base puede asignar recursos de tamaño suficiente (por ejemplo, el número de elementos de recursos) para el canal de datos de UL n.º2. Por lo tanto, cuando el bloque de transporte y la información de control de UL se asignan al canal de datos de UL n.º2, se puede usar una velocidad de codificación apropiada.

Los esquemas descritos anteriormente se pueden aplicar al caso en el que solo se mapea información de control de UL al canal de control de DL n.º1. La cantidad de información de control de UL puede determinarse basándose en una ecuación matemática definida en las especificaciones técnicas. El número de elementos de recursos para el canal de datos de UL n.º2 puede ser igual al número de elementos de recursos para el canal de datos de UL n.º1. Alternativamente, el número de elementos de recursos para el canal de datos de UL n.º2 puede ser diferente del número de elementos de recursos para el canal de datos de UL n.º1.

50 Tiempo de procesamiento

Para aplicar los métodos descritos anteriormente, puede ser necesario un tiempo de procesamiento para la transmisión de UL en el terminal. El tiempo de procesamiento puede incluir un tiempo para decodificar el canal de control de DL, un tiempo para codificar el bloque de transporte y similares. En caso de que la estación base asigne un tiempo demasiado corto al terminal, es posible que el terminal no pueda realizar todos los procedimientos de acuerdo con su capacidad de procesamiento. Los siguientes métodos se pueden aplicar a procedimientos de transmisión de UL con los métodos descritos anteriormente. Alternativamente, sólo se pueden aplicar los siguientes métodos al procedimiento de transmisión de UL.

El procedimiento de (re)asignación del bloque de transporte no podrá realizarse antes de un tiempo conocido por la estación base y el terminal. El tiempo compartido por la estación base y el terminal puede determinarse basándose en la capacidad de procesamiento del terminal intercambiado en un procedimiento de acceso inicial del terminal.

5 Alternativamente, el procedimiento de (re)asignación del bloque de transporte puede realizarse antes del tiempo compartido por la estación base y el terminal. La estación base puede realizar un procedimiento de acceso inicial con el terminal y puede identificar la capacidad de procesamiento del terminal en el procedimiento de acceso inicial. Por ejemplo, el tiempo mínimo requerido para procesar operaciones basadas en el canal de control de DL puede determinarse basándose en la capacidad de procesamiento del terminal. El tiempo mínimo requerido puede expresarse de manera diferente y determinarse para cada espaciado de subportadora. Además, el tiempo mínimo requerido podrá configurarse en unidades de símbolos o ranuras.

15 Cuando la estación base transmite dos o más canales de control de DL que incluyen información de asignación de recursos del mismo bloque de transporte, el terminal que ha recibido dos o más canales de control de DL puede no realizar todas las operaciones de procesamiento ya que los dos o más canales de control de DL incluyen la información de asignación de recursos del mismo bloque de transporte. Es decir, algunas operaciones (por ejemplo, operación de coincidencia de velocidad de codificación) pueden no ser realizadas por el terminal. Por lo tanto, el tiempo mínimo requerido para procesar operaciones basadas en el canal de control de DL para la reasignación del mismo bloque de transporte puede configurarse para que sea diferente del tiempo mínimo requerido para procesar operaciones basadas en el canal de control de DL para la asignación del bloque de transporte.

25 Cuando el canal de control de DL n.º1 indica multiplexación de la información de control de UL y el bloque de transporte (por ejemplo, datos de UL), el terminal puede recibir un nuevo canal de control de DL n.º2. En este caso, el terminal puede mapear la información de control de UL y el bloque de transporte a diferentes canales físicos (por ejemplo, canal de control de UL y canal de datos de UL). Alternativamente, el terminal puede transmitir un canal de datos de UL que incluye solo el bloque de transporte sin transmitir la información de control de UL. Dado que el tiempo requerido para cada una de las operaciones de procesamiento es diferente, es necesario distinguir el tiempo requerido para cada operación de procesamiento.

30 El tiempo requerido para el procesamiento de la información de control de UL se puede distinguir del tiempo requerido para el procesamiento del bloque de transporte. Cuando el terminal asegura el tiempo requerido para procesar la información de control de UL, el terminal puede mapear la información de control de UL al canal de control de UL. Alternativamente, el terminal puede multiplexar la información de control de UL y el bloque de transporte en el canal de datos de UL.

40 El procedimiento para mapear la información de control de UL al canal de control de UL puede ser diferente del procedimiento para mapear la información de control de UL al canal de datos de UL. Aquí, el tiempo requerido puede ser mucho tiempo entre el tiempo de procesamiento de la información de control de UL en el procedimiento de mapeo del canal de control de UL y el tiempo de procesamiento de la información de control de UL en el procedimiento de mapeo del canal de datos de UL. Sin embargo, se puede suponer que el tiempo de procesamiento de la información de control de UL en el procedimiento de mapeo del canal de control de UL es el mismo que el tiempo de procesamiento de la información de control de UL en el procedimiento de mapeo del canal de datos de UL.

45 El tiempo de procesamiento de la información de control de UL en el procedimiento de mapeo del canal de control de UL puede ser diferente del tiempo de procesamiento de la información de control de UL en el procedimiento de mapeo del canal de datos de UL. Esto se debe a que el terminal puede multiplexar la información de control de UL y el bloque de transporte en el canal de datos de UL n.º2 indicado por el canal de control de DL n.º1 o el terminal puede mapear el bloque de transporte a un nuevo canal de control de UL después de iniciarse la operación de multiplexación de la información de control de UL en el canal de datos de UL n.º1 indicado por el canal de control de DL n.º1. Cuando la información de control de UL se transmite a través del canal de datos de UL, el terminal puede reutilizar la información de control de UL codificada y la información de control de UL de velocidad coincidente. Por otro lado, cuando la información de control de UL se transmite a través del canal de control de UL, el terminal puede realizar nuevamente una operación de codificación y una operación de coincidencia de velocidad de codificación (por ejemplo, operación de coincidencia de velocidad) para la información de control de UL.

Agrupación PUSCH

60 El canal de datos de UL puede transmitirse repetidamente. La estación base puede transmitir información que indica el número de transmisiones repetidas de datos de UL usando uno o más de un mensaje de capa superior, un canal de control de DL y un elemento de control (CE) de MAC. El terminal puede identificar el número de transmisiones repetidas de los datos de UL al recibir al menos uno del mensaje de capa superior, el canal de control de DL y el CE de MAC. La estación base puede transmitir un canal de control de DL que incluye información de asignación de recursos del canal de datos de UL. El terminal puede recibir el canal de control de DL desde la estación base y puede transmitir repetidamente el canal de datos de UL basándose en la información incluida en el canal de control de DL. Aquí, el canal de datos de UL puede transmitirse usando los mismos recursos (por ejemplo, bloques de recursos,

símbolo inicial, número de símbolos, potencia de transmisión, identificador de proceso HARQ).

El terminal puede recibir un canal de control de DL n.^o1 que incluye información de asignación de recursos de un bloque de transporte (por ejemplo, datos de UL) desde la estación base, y puede recibir un canal de control de DL n.^o2 desde la estación base después de recibir el canal de control de DL n.^o1. Los canales de control de DL n.^o1 y n.^o2 pueden incluir información de asignación de recursos del mismo bloque de transporte. Los métodos propuestos se pueden aplicar no solo a un procedimiento de comunicación que utiliza los canales de control de DL n.^o1 y n.^o2 que incluyen información de asignación de recursos del mismo bloque de transporte sino también a un procedimiento de comunicación que usa los canales de control de DL n.^o1 y n.^o2 que incluyen información de asignación de recursos de diferentes bloques de transporte.

Una vez completada la transmisión del canal de datos de UL n.^o1, el terminal puede completar una operación de decodificación para el canal de control de DL n.^o2. Alternativamente, el terminal puede completar la operación de decodificación para el canal de control de DL n.^o2 durante la transmisión del canal de datos de UL n.^o1. Cuando se recibe el canal de control de DL n.^o2, el terminal puede realizar la operación de decodificación para el canal de control de DL n.^o2 durante un tiempo de acuerdo con su capacidad de procesamiento.

Cuando la estación base asigna los canales de datos de UL n.^o1 y n.^o2, el número de transmisiones repetidas puede ser una suma del número de transmisiones repetidas del canal de datos de UL n.^o1 y el número de transmisiones repetidas del canal de datos de UL n.^o2. Alternativamente, el número de transmisiones repetidas se puede aumentar cuando se transmiten todos los canales de datos de UL n.^o1 y n.^o2. El terminal puede transmitir los canales de datos de UL n.^o1 y n.^o2 según el número de transmisiones repetidas configuradas por la estación base.

Si la transmisión del canal de datos de UL n.^o1 no se completa incluso después de que se completa la decodificación del canal de control de DL n.^o2, es posible que el terminal no transmita el canal de datos de UL n.^o1. En este caso, el terminal puede no considerar el canal de datos de UL n.^o1 como transmitido. La estación base puede estimar un tiempo de finalización de la operación de decodificación para el canal de control de DL n.^o2 en el terminal, y puede determinar qué canal de datos de UL (por ejemplo, canal de datos de UL n.^o1 o n.^o2) se transmite. La estación base puede realizar una operación de monitoreo del canal de datos de UL n.^o1 y una operación de monitoreo del canal de datos de UL n.^o2 en una o más ranuras. Puede que no sea fácil predecir el canal de datos de UL transmitido desde el terminal ya que se deben considerar el tiempo de transmisión (por ejemplo, el avance de temporización (TA)), así como el tiempo de procesamiento del terminal.

CBG

Cuando un bloque de transporte se divide en dos o más CBG, la estación base puede transmitir al terminal un mensaje de capa superior que incluye información que ordena transmitir una respuesta HARQ para dos o más CBG en lugar de un bloque de transporte. La estación base puede transmitir un canal de control de DL n.^o1 que incluye información de asignación de recursos de un canal de datos de UL n.^o1, y el terminal que recibe el canal de control de DL n.^o1 puede transmitir el canal de datos de UL n.^o1 basándose en la información incluida en el canal de control de DL n.^o1.

Dado que todos los bloques de transporte se reasignan en un procedimiento de reasignación de bloques de transporte, el tamaño de los recursos ocupados por un canal de datos de UL n.^o2 al que se mapean todos los bloques de transporte puede ser grande. Sin embargo, cuando al terminal se le permite transmitir sólo algunos CBG, el tamaño de los recursos ocupados por el canal de datos de UL n.^o2 puede disminuir. Cuando un bloque de transporte se divide en K CBG, el terminal puede transmitir algunos CBG entre los K CBG a través del canal de datos de UL n.^o1, y transmitir los CBG restantes entre los K CBG a través del canal de datos de UL n.^o2. K puede ser un número entero igual a o mayor que 2. En este caso, el terminal puede suponer que no existe un CBG para el cual no está destinado a ser transmitido o un CBG que no está reasignado.

La figura 8 es un diagrama conceptual que ilustra una sexta realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 8, un bloque de transporte se puede dividir en 3 CBG. No se muestra una señal de referencia para facilitar la explicación. La estación base puede transmitir un canal de control de DL n.^o1 que incluye información de asignación de recursos para un bloque de transporte (por ejemplo, los CBG n.^o1 a n.^o3 que constituyen el bloque de transporte), y puede transmitir un canal de control de DL n.^o2 que incluye información de asignación de recursos para los CBG n.^o2 a n.^o3 entre los CBG n.^o1 a n.^o3.

Cuando el bloque de transporte se transmite inicialmente en un canal de datos de UL n.^o1 indicado por el canal de control de DL n.^o1, el canal de control de DL n.^o1 puede incluir información de asignación de recursos para todos los CBG que constituyen el bloque de transporte. Por otro lado, cuando el bloque de transporte se retransmite en el canal de datos de UL n.^o1 indicado por el canal de control de DL n.^o1, el canal de control de DL n.^o1 puede incluir información de asignación de recursos de todos los CBG que constituyen el bloque de transporte o información de asignación de recursos de algunos CBG.

5 El terminal puede recibir los canales de control de DL n.^o1 y n.^o2, puede transmitir el canal de datos de UL n.^o1 basándose en la información incluida en el canal de control de DL n.^o1, y puede transmitir un canal de datos de UL n.^o2 basándose en la información incluida en el canal de control de DL n.^o2. En el procedimiento de transmisión del canal de datos de UL n.^o1, el terminal puede transmitir el CBG n.^o1 que no está indicado por el canal de control de DL n.^o2 entre todos los CBG n.^o1 a n.^o3 que constituyen el bloque de transporte.

10 El canal de control de DL n.^o1 puede incluir información que indica que un bloque de transporte está dividido en 3 CBG (es decir, los CBG n.^o1 a n.^o3) y/o información que indica mapear los 3 CBG al canal de datos de UL n.^o1. El canal de control de DL n.^o2 puede incluir información que ordena mapear los CBG n.^o2 a n.^o3 al canal de datos de UL n.^o2. Dado que la información para la transmisión del CBG n.^o1 no está incluida en el canal de control de DL n.^o2, el terminal puede transmitir el CBG n.^o1 basándose en la información incluida en el canal de control de DL n.^o1. En este caso, el CBG n.^o1 puede transmitirse a través del canal de datos de UL n.^o1. Dado que la información para la transmisión de los CBG n.^o2 a n.^o3 está incluida en el canal de control de DL n.^o2, el terminal puede transmitir los CBG n.^o2 a n.^o3 basándose en la información incluida en el canal de control de DL n.^o2 en lugar del canal de control de DL n.^o1. En este caso, los CBG n.^o2 a n.^o3 pueden transmitirse a través del canal de datos de UL n.^o2. Aquí, los recursos de tiempo y frecuencia del canal de datos de UL n.^o1 pueden ser diferentes de los recursos de tiempo y frecuencia del canal de datos de UL n.^o2.

20 En caso de que se permita la transmisión de solo algunos CBG, el terminal puede transmitir todos los símbolos a los que están mapeados algunos CBG. En el canal de datos de UL n.^o1, los CBG n.^o1 a n.^o2 pueden mapearse a los mismos símbolos. En este caso, el terminal puede mapear una parte del CBG n.^o2, valores nulos o valores (por ejemplo, una secuencia específica) preconfigurados entre la estación base y el terminal a recursos para el CBG n.^o2 mapeados a los mismos símbolos que los símbolos a los que está mapeado el CBG n.^o1. En este caso, los datos pueden mapearse a todas las subportadoras en los símbolos a los que se mapea el CBG n.^o1. Cuando los CBG n.^o1 a n.^o2 están configurados para mapearse al mismo símbolo y solo se transmite el CBG n.^o1 en el símbolo correspondiente, puede ocurrir el problema de que un control de potencia sea diferente para cada símbolo. En este caso, puede resultar difícil generar el canal de datos de UL n.^o 1 que tenga una forma de onda de calidad adecuada.

30 La estación base puede transmitir al terminal el canal de control de DL n.^o2 incluyendo información que ordena no transmitir el CBG mapeado después de un símbolo específico en el canal de datos de UL n.^o1. La estación base puede transmitir el canal de control de DL n.^o1 incluyendo información que ordena mapear los CBG n.^o1 y n.^o3 al canal de datos de UL n.^o1 e información que ordena mapear el CBG n.^o2 al canal de datos de UL n.^o2. El terminal puede recibir los canales de control de DL n.^o1 y n.^o2, y puede realizar transmisión de UL basándose en la información incluida en los canales de control de DL n.^o1 y n.^o2. En este caso, una potencia de transmisión puede ser 0 en algunos símbolos que pertenecen a una duración de transmisión n.^o1 en la que se transmite el canal de datos de UL n.^o1, y la potencia de transmisión puede ser mayor que 0 en los símbolos restantes excepto algunos símbolos en la duración de la transmisión n.^o1. Por lo tanto, puede resultar difícil generar el canal de datos de UL n.^o 1 que tenga una forma de onda de calidad adecuada.

40 Para resolver este problema, la estación base puede configurar un tiempo específico en el canal de datos LTL n.^o1, y se pueden distinguir una región de transmisión (por ejemplo, símbolos de transmisión) y una región de no transmisión (por ejemplo, símbolos de no transmisión) basado en el tiempo específico. La estación base puede transmitir el canal de control de DL n.^o2 incluyendo información que ordena mapear el CBG a la región de transmisión en el canal de datos de UL n.^o1. El terminal puede recibir el canal de control de DL n.^o2 desde la estación base, y puede operar basándose en la información incluida en el canal de control de DL n.^o2. Por ejemplo, el terminal puede mapear el CBG a la región de transmisión en el canal de datos de UL n.^o1 y puede no mapear el CBG a la región de no transmisión en el canal de datos de UL n.^o1.

50 Además, el terminal puede transmitir una señal de referencia en la región de transmisión en el canal de datos de UL n.^o1 y no transmitir señales de referencia en la región de no transmisión en el canal de datos de UL n.^o1. Por ejemplo, la estación base puede transmitir un mensaje de capa superior al terminal, incluyendo el mensaje de capa superior información de configuración de una señal de referencia (por ejemplo, señal de referencia de demodulación (DM-RS) de carga frontal que se transmitirá en el primer símbolo del canal de datos de UL n.^o1 y una señal de referencia (por ejemplo, DM-RS adicional) que se transmitirá en el n-ésimo símbolo del canal de datos de UL n.^o1). En este punto, n puede ser un número entero de 2 o más. El terminal puede obtener la información de configuración de las señales de referencia (por ejemplo, DM-RS de carga frontal y DM-RS adicional) que se transmitirán en el canal de datos de UL n.^o1 al recibir el mensaje de capa superior desde la estación base. En consecuencia, el terminal puede transmitir la DM-RS en el primer símbolo del canal de datos de UL n.^o1. Sin embargo, cuando el n-ésimo símbolo pertenece a la región de no transmisión del canal de datos de UL n.^o1, el terminal puede no transmitir la DM-RS en el n-ésimo símbolo del canal de datos de UL n.^o1.

65 La estación base puede transmitir un mensaje de capa superior que incluye información de configuración de un salto de frecuencia para el canal de datos de UL al terminal. El terminal puede obtener la información de configuración del salto de frecuencia para el canal de datos de UL al recibir el mensaje de capa superior desde la estación base. Se puede incluir un CBG en los canales de datos de UL correspondientes a dos saltos de frecuencia. Por ejemplo, todos los CBG pueden incluirse en un canal de datos de UL (por ejemplo, canal de datos de UL n.^o1) correspondiente al

primer salto de frecuencia. Aquí, cuando el canal de control de DL n.º2 se genera incluyendo información que indica la transmisión de un CBG para ser mapeado a la región de no transmisión en el canal de datos de UL n.º1 a través del canal de datos de UL n.º2, puede ser preferible que todos los CBG se reasignen. Este método puede ser el mismo que el método de reasignación en unidades de bloques de transporte.

5 Por ejemplo, la información de control de UL puede mapearse al canal de datos de UL n.º1. Cuando el canal de datos de UL n.º1 se transmite sin salto de frecuencia, toda la información de control de UL se puede mapear a símbolos frontales en el canal de datos de UL n.º1. En este caso, el bloque de transporte o el CBG se pueden asignar a los símbolos restantes (por ejemplo, símbolos ubicados en una región trasera del canal de datos de UL n.º1) distintos de los símbolos a los que se mapea la información de control de UL entre los símbolos que constituyen el canal de datos de UL n.º1. La información de control de UL y el bloque de transporte (o CBG) se pueden mapear al canal de datos de UL n.º1 de acuerdo con la misma regla, independientemente de si la señal de referencia adicional (por ejemplo, DM-RS adicional) se asigna en el canal de datos de UL n.º1. Cuando se recibe el canal de control de DL n.º2 incluyendo información de asignación de recursos de todo el bloque de transporte o de todos los CBG, el terminal puede transmitir la información de control de UL usando el canal de control de UL en lugar del canal de datos de UL n.º1.

Alternativamente, el terminal puede mapear la señal de referencia y la información de control de UL al canal de datos de UL n.º1 (por ejemplo, símbolos que constituyen el canal de datos de UL n.º1), y transmitir la señal de referencia y la información de control de UL mapeada a los símbolos. En este caso, entre las subportadoras que constituyen el canal de datos de UL n.º1, pueden quedar subportadoras que no se usan para la transmisión de la señal de referencia y la información de control de UL. El terminal puede mapear valores arbitrarios, un bloque de transporte, un CBG o información preconfigurada (por ejemplo, una secuencia específica) entre el terminal y la estación base a las subportadoras restantes.

25 √ Indicación de preferencia (PI) de UL o reserva dinámica de recursos

La figura 9 es un diagrama conceptual que ilustra una séptima realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

30 Haciendo referencia a la figura 9, el terminal puede transmitir datos que tienen dos o más requisitos (por ejemplo, latencia y velocidad de error) usando canales de datos de UL. Por ejemplo, los datos n.º1 pueden ser datos de eMBB y los datos n.º2 pueden ser datos de URLLC. Puede suceder que un terminal n.º1 o un terminal n.º2 tenga que transmitir los datos n.º2 a través de un canal de datos de UL n.º2 mientras el terminal n.º1 está transmitiendo un canal de datos de UL n.º1 que incluye los datos n.º1. Parte o la totalidad del canal de datos de UL n.º1 puede superponerse con el canal de datos de UL n.º2.

En este caso, para minimizar la interferencia del canal de datos de UL n.º2, la estación base puede controlar que el canal de datos de UL n.º1 no se transmita. Por ejemplo, la estación base puede transmitir al terminal n.º1 un canal de control de UL n.º3 que incluye información que indica al terminal que no transmita el canal de datos de UL n.º1. El terminal n.º1 puede recibir el canal de control de DL n.º3 y puede no transmitir el canal de datos de UL n.º1 basándose en la información incluida en el canal de control de DL n.º3. Alternativamente, cuando una parte del canal de datos de UL n.º1 se transmite antes de completar una operación de decodificación para el canal de control de DL n.º3, el terminal n.º1 puede no transmitir la parte restante del canal de datos de UL n.º1.

45 Durante la transmisión de canal(es) de datos de DL, la estación base puede transmitir el canal de control de DL n.º3 que incluye un mapa de bits que indica recursos de tiempo y frecuencia no utilizados entre los recursos de tiempo y frecuencia que constituyen el canal de datos de UL n.º1. Cada bit incluido en el mapa de bits puede corresponder a un recurso de referencia de UL. El terminal n.º1 puede recibir el canal de control de DL n.º3 y puede no transmitir el canal de datos de UL n.º1 en los recursos indicados por el mapa de bits incluido en el canal de control de DL n.º3.

Para informar a los terminales que transmiten el canal de datos de UL n.º1 del mapa de bits, la estación base puede transmitir el canal de control de DL n.º3 a los terminales usando información de identificación común a los terminales (por ejemplo, indicador de formato de ranura (SFI) - radio identificador temporal de red (SFI-RNTI), RNTI de interrupción (INT-RNTI), o un RNTI comúnmente aplicado) en lugar de información de identificación para un terminal específico (por ejemplo, RNTI de radio celular (C-RNTI)). Por ejemplo, un valor CRC de información de control de enlace descendente (DCI) incluida en el canal de control de DL n.º3 puede ser codificado por un SFI-RNTI, un INT-RNTI o un RNTI común. En este caso, la estación base puede informar a los terminales de un formato de algunas ranuras usando un formato especial del canal de control de DL (por ejemplo, PDCCH común de grupo).

60 Aplicación de una portadora LTL convencional o una portadora LTL complementaria

El canal de control de DL puede incluir no solo información de asignación de recursos del canal de datos de UL sino también información que indica una portadora (por ejemplo, una portadora de UL convencional o una portadora de SUL) a través de la cual se transmite el canal de datos de UL. Por ejemplo, un mapa de bits que indica recursos de referencia de UL que pertenecen a la portadora de UL convencional (por ejemplo, un mapa de bits que indica recursos

a través de los cuales no se transmite el canal de datos de UL) puede transmitirse a través del canal de control de DL n.º1, y un mapa de bits que indica recursos de referencia de UL perteneciente a la portadora de SUL puede transmitirse a través del canal de control de DL n.º2. La portadora a través de la cual se transmite el canal de control de DL n.º1 puede ser diferente de la portadora a través de la cual se transmite el canal de control de DL n.º2. En este caso, el terminal puede recibir el canal de control de DL (por ejemplo, los canales de control de DL n.º1 y n.º2) para cada portadora, y puede determinar si transmitir el canal de datos de UL basándose en el mapa de bits incluido en el canal de control de DL.

Alternativamente, el canal de control de DL puede incluir un mapa de bits n.º1 que indica recursos de referencia de UL que pertenecen a la portadora de UL convencional y un mapa de bits n.º2 que indica recursos de referencia de UL que pertenecen a la portadora de SUL. En este caso, el terminal puede identificar los mapas de bits n.º1 y n.º2 al recibir un canal de control de DL, y puede determinar si transmitir el canal de datos de UL basándose en los mapas de bits n.º1 y n.º2.

El mapa de bits n.º1 para la portadora de UL convencional y el mapa de bits n.º2 para la portadora de SUL pueden incluirse en un canal de control de DL n.º3. A qué portadora (por ejemplo, la portadora de UL convencional o la portadora de SUL) corresponde el mapa de bits incluido en el canal de control de DL n.º3 puede indicarse mediante una señalización de capa superior. Por ejemplo, el terminal puede saber a qué portadora debe aplicarse el mapa de bits en una ubicación específica del canal de control de DL n.º3. Por lo tanto, la estación base puede transmitir el mismo canal de control de DL a varios terminales, y cada terminal puede decodificar el mapa de bits en una ubicación específica en el canal de control de DL recibido.

√ PI de UL por SFI

Cada uno de los símbolos que constituyen una ranura puede ser un símbolo de DL, un símbolo de UL o un símbolo flexible (o símbolo desconocido). La estación base puede transmitir un SFI que indica un formato de ranura usando un mensaje de capa superior, un canal de control de DL o un CE de MAC. Por ejemplo, la estación base puede transmitir información del sistema o un mensaje de capa superior que incluye el SFI. Alternativamente, la estación base puede transmitir una DCI que incluye el SFI a través de un canal de control de DL. El terminal UE puede obtener el SFI recibiendo el mensaje de capa superior, el canal de control de DL o el CE de MAC. Por ejemplo, el terminal puede recibir el canal de control de DL en recursos (por ejemplo, recursos de tiempo y frecuencia) configurados por la señalización de capa superior de la estación base, y puede identificar el SFI incluido en el canal de control de DL.

Haciendo referencia nuevamente a la figura 9, la estación base puede transmitir el canal de control de DL n.º3 incluyendo información que indica símbolos flexibles o símbolos de DL entre los símbolos que constituyen el canal de datos de UL n.º1 asignado por el canal de control de DL n.º1. Por ejemplo, entre los símbolos que constituyen el canal de datos de UL n.º1, el símbolo configurado como símbolo de UL por la señalización de capa superior o el canal de control de DL n.º1 puede ser anulado por el canal de control de DL n.º3 para ser un símbolo flexible o un símbolo de DL. El terminal puede recibir el canal de control de DL n.º3 desde la estación base e identificar el símbolo flexible o el símbolo de DL entre los símbolos que constituyen el canal de datos de UL n.º1 basándose en la información incluida en el canal de control de DL n.º3.

En este caso, es posible que el terminal no transmita el canal de datos de UL n.º1. Alternativamente, en el canal de datos de UL n.º1, el símbolo flexible o el símbolo de DL pueden no usarse para la transmisión de UL. Por ejemplo, cuando un CBG se mapea al canal de datos de UL n.º1, el terminal puede usar los símbolos restantes excluyendo los símbolos configurados como el símbolo flexible o el símbolo de DL por el canal de control de DL n.º3 entre los símbolos que constituyen el canal de datos de UL n.º1 para realizar transmisión de UL. Alternativamente, cuando un bloque de transporte se mapea al canal de datos de UL n.º1, el terminal puede no transmitir el canal de datos de UL n.º1.

Dado que el canal de control de DL n.º 3 indica símbolos no utilizados para la transmisión de UL dentro del canal de datos de UL n.º 1, es posible que el terminal no transmita el canal de datos de UL n.º 1 en todo el ancho de banda. Cuando algunos bloques de recursos en el canal de datos de UL n.º1 se usan para la transmisión de UL y la transmisión del canal de datos de UL n.º1 no interfiere con la transmisión del canal de datos de UL n.º2, muchos recursos pueden estar ocupados por el método descrito anteriormente.

En un ejemplo, la información sobre el SFI y la información sobre una PI de UL pueden concatenarse en una DCI. La estación base puede indicar información (por ejemplo, un índice o un mapa de bits) que indica una ubicación del SFI y una ubicación de la PI de UL dentro de una DCI al terminal a través de una señalización de capa superior. La estación base puede transmitir la DCI correspondiente en un canal de control de DL, y los terminales que reciben la DCI pueden obtener la información necesaria (por ejemplo, SFI y/o la PI de UL) en una ubicación específica en la DCI. La información de identificación (por ejemplo, RNTI) para decodificar la DCI puede ser un SFI-RNTI, un INT-RNTI u otro RNTI, y la estación base puede usar una señalización de capa superior para transmitir la información de identificación para decodificar la DCI a uno o más terminales.

√ PI de UL por PI de DL

Los recursos que constituyen una ranura se pueden dividir en una pluralidad de recursos de referencia de DL, y los recursos de tiempo y frecuencia (por ejemplo, recursos de referencia de DL) para una o más ranuras se pueden indicar mediante una pluralidad de bits. Un mapa de bits (por ejemplo, PI de DL) compuesto por una pluralidad de bits puede transmitirse a través de una DCI en un formato específico. El terminal puede recibir la DCI a través de un canal de control de DL y puede no recibir un canal de control de DL o un canal de datos de DL en los recursos de referencia de DL indicados por el mapa de bits incluido en la DCI. Un bit incluido en el mapa de bits puede indicar si se debe recibir un canal de control de DL o un canal de datos de DL en un recurso de tiempo y frecuencia específico (por ejemplo, un recurso de referencia de DL específico).

- 5
- 10 Los recursos de referencia de UL pueden definirse de manera similar a los recursos de referencia de DL. La estación base puede generar una DCI que incluye un mapa de bits (por ejemplo, la PI de UL) que indica si se debe transmitir un canal de control de UL o un canal de datos de UL en recursos de tiempo y frecuencia (por ejemplo, recursos de referencia de UL), y transmitir la DCI a través de un canal de control de DL. Aquí, el mapa de bits puede indicar recursos de referencia de UL para una o más ranuras. El terminal puede recibir la DCI a través del canal de control de DL y puede no transmitir un canal de control de UL o un canal de datos de UL en los recursos de referencia de UL indicados por el mapa de bits incluido en la DCI.
- 15

En el método propuesto, la PI de DL y la PI de UL pueden incluirse en el mismo canal de control de DL (por ejemplo, la misma DCI). Cuando la PI de DL tiene mapas de bits que indican recursos de referencia de DL para 2 ranuras, un mapa de bits n.^o1 puede indicar recursos de referencia de DL para una ranura de DL, y un mapa de bits n.^o2 puede indicar recursos de referencia de UL para una ranura de UL. En este caso, el recurso de referencia de UL puede ser una portadora de UL convencional o una portadora de SUL. La estación base puede transmitir al terminal un mensaje de capa superior que incluye información que indica si el recurso de referencia de UL es una portadora de UL convencional o una portadora de SUL. El terminal puede recibir el mensaje de capa superior desde la estación base y puede determinar si el recurso de referencia de UL es una portadora de UL convencional o una portadora de SUL basándose en la información incluida en el mensaje de capa superior. Alternativamente, los mapas de bits para recursos de referencia de DL y los mapas de bits para recursos de referencia de UL pueden concatenarse en una DCI. La estación base puede transmitir al terminal un mensaje de capa superior que incluye información que indica la ubicación del mapa o mapas de bits para los recursos de referencia de DL y la ubicación del mapa o mapas de bits para los recursos de referencia de UL en la DCI. El terminal puede recibir el mensaje de capa superior desde la estación base y puede determinar la ubicación del mapa o mapas de bits para los recursos de referencia de DL y la ubicación del mapa o mapas de bits para los recursos de referencia de UL en la DCI. Por ejemplo, el terminal puede identificar en qué posición en la DCI el mapa de bits para los recursos de referencia de DL corresponde a la portadora de DL, y puede identificar en qué posición en la DCI el mapa de bits para los recursos de referencia de UL corresponde a la portadora de UL (por ejemplo, portadora de UL convencional o portadora de SUL).

- 20
- 25
- 30
- 35

En otro método propuesto, un canal de control de DL en el que se incluye la PI de DL puede ser diferente de un canal de control de UL en el que se incluye la PI de UL. La PI de DL puede configurarse según el método convencional. La PI de UL para la portadora de SUL puede generarse independientemente de la PI de UL para la portadora de UL convencional. En este caso, la estación base puede transmitir al terminal un mensaje de capa superior que incluye información necesaria para la recepción de la PI de UL para la portadora de SUL. El terminal puede recibir el mensaje de capa superior desde la estación base y recibir la PI de UL para la portadora de SUL basándose en la información incluida en el mensaje de capa superior. Por ejemplo, el terminal puede detectar la PI de UL en un espacio de búsqueda específico para el canal de control de DL. Es decir, el terminal que conoce espacios de búsqueda puede realizar una detección ciega (por ejemplo, decodificación ciega) basada en CCE.

- 40
- 45

En el método propuesto, la información de identificación para la PI de UL puede no configurarse por separado, y la información de identificación convencional (por ejemplo, INT-RNTI) puede usarse como información de identificación para la PI de UL. Cuando se recibe desde la estación base un mensaje de capa superior que incluye información que ordena detectar la PI de UL, el terminal puede usar la información de identificación configurada por la estación base para realizar una operación de detección en el espacio de búsqueda específico para el canal de control de DL con el fin de obtener la PI de UL. Cuando se recibe desde la estación base un mensaje de capa superior que incluye información que ordena detectar la PI de DL y la PI de UL, el terminal puede realizar una operación de detección usando una información de identificación en el espacio de búsqueda específico para el canal de control de DL para obtener la PI de DL y la PI de UL. Aquí, la PI de DL y la PI de UL pueden incluirse en la misma DCI (por ejemplo, DCI que tiene el mismo formato). En este caso, el terminal puede obtener la PI de DL y la PI de UL utilizando una información de identificación.

- 50
- 55

En otro método propuesto, la información de identificación para la PI de UL puede ser diferente de la información de identificación para la PI de DL. El terminal puede realizar una detección ciega para obtener la DCI que incluye la PI de UL en el espacio de búsqueda para el canal de control de DL, y puede realizar una detección ciega para obtener la DCI que incluye la PI de DL en el espacio de búsqueda para el canal de control de DL. Un formato de DCI que incluye la PI de UL puede ser diferente de un formato de DCI que incluye la PI de DL. La información que indica el tamaño de la PI de UL puede transmitirse desde la estación base al terminal a través de un mensaje de capa superior. La estación base puede configurar candidatos de niveles de agregación CCE para el canal de control de DL de modo que el terminal pueda decodificar la DCI. En este caso, el número de espacios de búsqueda puede aumentar. Para reducir

- 60
- 65

la complejidad de recepción del terminal, puede ser necesario un método que no aumente el número y tamaño de los espacios de búsqueda.

En el método propuesto, el número de espacios de búsqueda para la PI de UL se puede configurar para que sea igual o menor que el número preconfigurado de espacios de búsqueda (por ejemplo, el número máximo de espacios de búsqueda). Por ejemplo, el número de espacios de búsqueda para la PI de UL puede ser uno o dos. Alternativamente, la estación base puede transmitir al terminal un mensaje de capa superior que incluye información que indica el número de espacios de búsqueda para la PI de UL. Alternativamente, el terminal puede estimar el número de espacios de búsqueda para la PI de UL usando parámetros configurados por una señalización de capa superior. Las ubicaciones de los espacios de búsqueda para la PI de UL pueden estar determinadas por el nivel de agregación de CCE. El terminal puede identificar los espacios de búsqueda para la PI de UL basándose en los métodos descritos anteriormente, y obtener la PI de UL realizando operaciones de detección en los espacios de búsqueda identificados.

En el método propuesto, el espacio de búsqueda para la PI de UL (por ejemplo, el conjunto de recursos de control (CORESET) al que pertenece el espacio de búsqueda) puede ser el mismo que el espacio de búsqueda para la PI de DL (por ejemplo, CORESET al que pertenece el espacio de búsqueda). En este caso, se podrá reducir el número de espacios de búsqueda en los que el terminal realiza la operación de detección.

La figura 10 es un diagrama conceptual que ilustra una primera realización de un espacio de búsqueda (por ejemplo, espacio de búsqueda lógico) de un canal de control de DL en un sistema de comunicación, y la figura 11 es un diagrama conceptual que ilustra una segunda realización de un espacio de búsqueda (por ejemplo, espacio de búsqueda lógico) de un canal de control de DL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 10, cuando se recibe un mensaje de capa superior que incluye información de configuración para detectar la PI de UL y no se recibe un mensaje de capa superior que incluye información de configuración para detectar la PI de DL, el terminal puede realizar una operación de detección para detectar la PI de UL. Por ejemplo, el terminal puede realizar la operación de detección en los candidatos de PDCCH n.º1 y n.º2 incluidos en el espacio de búsqueda. Es decir, es posible que no se realice una operación de detección para obtener la PI de DL.

Haciendo referencia a la figura 11, se puede recibir un mensaje de capa superior que incluye información de configuración para detectar la PI de UL y la PI de DL, y el espacio de búsqueda de la PI de UL y el espacio de búsqueda de la PI de DL pueden pertenecer al mismo CORESET. El terminal puede obtener la PI de DL realizando la operación de detección en los candidatos de PDCCH n.º1 y n.º2, y puede realizar la operación de detección en el candidato de PDCCH distinto del candidato de PDCCH del cual se obtiene la PI de DL entre los candidatos de PDCCH n.º1. y 2. En este caso, es posible que no se configure un espacio de búsqueda separado para la PI de UL (por ejemplo, CORESET al que pertenece el espacio de búsqueda). Dado que la PI de UL se transmite a través del candidato de PDCCH en el que no se transmite la PI de DL, se puede reducir el número de veces que se realiza la detección ciega.

40 Mapa de bits

La PI de UL se puede configurar como un mapa de bits. Cada bit incluido en el mapa de bits puede indicar un recurso de referencia de UL (por ejemplo, dominio de tiempo y frecuencia). El recurso de referencia de UL puede pertenecer a una parte de ancho de banda activa (BWP) del terminal y puede estar compuesto por bloques de recursos B y símbolos T. B y T pueden configurarse por la estación base. Cada uno de B y T puede ser un número entero igual o mayor que 1. La PI de DL puede indicar un recurso de referencia de DL según dos esquemas (por ejemplo, esquemas n.º1 y n.º2). La estación base puede transmitir al terminal un mensaje de capa superior que incluye información que indica uno de los dos esquemas. El terminal puede recibir el mensaje de capa superior desde la estación base e interpretar la PI de DL según el esquema indicado por el mensaje de capa superior.

Cuando el mensaje de capa superior indica el esquema n.º1, los bloques de recursos que constituyen la BWP activa pueden dividirse en 2 conjuntos, los símbolos de DL que pertenecen a una duración de transmisión de acuerdo con una periodicidad de transmisión de la PI de DL pueden dividirse en 7 conjuntos, y cada conjunto (por ejemplo, 14 conjuntos) puede ser un recurso de referencia de DL. Cuando el mensaje de capa superior indica el esquema n.º2, los bloques de recursos que constituyen la BWP activa pueden pertenecer a un conjunto, los símbolos de DL que pertenecen a una duración de transmisión de acuerdo con una periodicidad de transmisión de la PI de DL pueden dividirse en 14 conjuntos, y cada conjunto (por ejemplo, 14 conjuntos) puede ser un recurso de referencia de DL. Un bit incluido en el mapa de bits puede indicar si se van a transmitir datos o no en el recurso de referencia de DL correspondiente al bit correspondiente.

El método descrito anteriormente puede ser adecuado para un escenario en el que datos de DL específicos se transmiten a través de recursos que consisten en un ancho de banda relativamente grande y un número relativamente pequeño de símbolos. Además, el método descrito anteriormente se puede aplicar a un escenario en el que se produce interferencia entre transmisiones de diferentes datos de DL programados por la estación base, o un escenario en el que un recurso asignado para la transmisión de datos de DL n.º1 se reasigna para la transmisión de datos de DL n.º2.

En un método propuesto, el recurso de referencia de UL puede indicarse al terminal de la misma manera que el recurso de referencia de DL. A diferencia del recurso de referencia de DL que representa recursos pasados en el mapa de bits, el recurso de referencia de UL puede representar recursos futuros en el mapa de bits, y el terminal puede indicar si los datos se van a transmitir o no en los símbolo(s) futuro(s) y los recursos de frecuencia correspondientes a los bits respectivos en el mapa de bits.

Además, en un método propuesto, el recurso de referencia de UL indicado por la PI de UL puede estar compuesto por un número pequeño de símbolos (por ejemplo, de tiempo corto) y un ancho de banda amplio. La razón para usar tal recurso de referencia UL es que cuando el terminal que transmite datos de UL de URLLC está ubicado en un lugar adyacente a la estación base, el terminal es capaz de transmitir los datos de UL de URLLC a través de recursos constituidos por el corto tiempo y el amplio ancho de banda utilizando una potencia suficiente. Por lo tanto, el mapa de bits que indica el recurso de referencia de UL al terminal puede tener una característica similar a la PI de DL. Es decir, para la configuración del recurso de referencia de UL, la BWP activa configurada para el terminal se puede dividir en uno o dos, y la ranura correspondiente se puede dividir en una o dos unidades de símbolo.

Dado que la PI de UL incluye un mapa de bits de tamaño fijo, un producto del número que divide el dominio de frecuencia (por ejemplo, BWP activa) y el número que divide el dominio de tiempo (por ejemplo, ranuras que pertenecen a un período de la PI de UL) puede ser constante. Además, el mapa de bits incluido en la PI de UL se puede aplicar a una o más ranuras, y la estación base puede informar al terminal del número de ranuras a las que se aplica el mapa de bits incluido en la PI de UL mediante el uso de una señalización de capa superior. El número de ranuras a las que se aplica el mapa de bits puede ser el mismo que la periodicidad de supervisión de la PI de UL.

Por otro lado, dado que un esquema de asignación de recursos para datos de UL puede ser diferente de un esquema de asignación de recursos para datos de DL, el método descrito anteriormente puede no aplicarse a un escenario de transmisión de datos de UL. Los datos de UL pueden transmitirse según una potencia de transmisión de UL del terminal, y la calidad de recepción de los datos de UL en la estación base puede determinarse según una potencia de transmisión de UL. Por lo tanto, para que la transmisión de UL satisfaga los requisitos de baja latencia y alta calidad, la estación base puede asignar recursos para los datos de UL. El terminal puede transmitir los datos de UL a través de un canal de datos de UL, que está compuesto por un ancho de banda estrecho y un número apropiado de símbolos. En base a esta característica, se puede diseñar el recurso de referencia de UL indicado por la PI de UL.

En un método propuesto, el dominio de frecuencia del recurso de referencia de UL puede dividirse finamente y el dominio de tiempo del recurso de referencia de UL puede dividirse toscamente. Para representar el recurso de tiempo del recurso de referencia de UL, la estación base puede transmitir al terminal un mensaje de capa superior que incluye información que indica una periodicidad de detección (por ejemplo, una periodicidad de transmisión) de la PI de UL. Por ejemplo, la periodicidad de detección de la PI de UL puede ser una, dos o cuatro ranuras. Los símbolos de UL que pertenecen a la duración según la periodicidad de detección de la PI de UL se pueden dividir en A conjuntos. A puede ser un número entero igual a o mayor que 1. Para representar los recursos de frecuencia del recurso de referencia de UL, una BWP activa (por ejemplo, BWP de UL activa) puede dividirse en B conjuntos. B puede ser 7 o 14. B puede ser mayor que A. La PI de UL puede ser un mapa de bits que consta de $A \times B$ bits. Cada bit incluido en el mapa de bits puede indicar si los datos de UL se transmiten en el recurso de referencia de UL correspondiente al bit.

En un método propuesto, $A \times B$ puede limitarse a valores específicos. La estación base puede transmitir un mensaje de capa superior que incluye los valores específicos al terminal, y el terminal puede identificar los valores específicos recibiendo el mensaje de capa superior desde la estación base. Alternativamente, el valor o los valores específicos pueden definirse en una especificación técnica conocida por la estación base y el terminal. Por ejemplo, $A \times B$ puede establecerse en 14. Según este esquema, el tamaño de la PI de UL puede configurarse para que sea igual al tamaño de la PI de DL. Por lo tanto, el tamaño del canal de control de DL buscado para la PI de UL puede ser el mismo que el tamaño del canal de control de DL buscado para la PI de DL. En este caso, se puede reducir la complejidad de recepción del canal de control de DL en el terminal.

La figura 12 es un diagrama conceptual que ilustra una primera realización de recursos de referencia de UL en un sistema de comunicación, y la figura 13 es un diagrama conceptual que ilustra una segunda realización de recursos de referencia de UL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 12, la PI de UL puede indicar recursos de referencia de UL que están configurados en recursos que constan de una ranura y una BWP activa. Los símbolos (p. ej., 14 símbolos) incluidos en una ranura se pueden dividir en 2 conjuntos. Es decir, A puede ser 2. En este caso, un recurso de referencia de UL puede incluir 7 símbolos. La BWP activa se puede dividir en 7 conjuntos. Es decir, B puede ser 7. Por tanto, el tamaño de la PI de UL puede ser de 14 bits.

Haciendo referencia a la figura 13, la PI de UL puede indicar recursos de referencia de UL que están configurados en recursos que constan de 2 ranuras y una BWP activa. Los símbolos (p. ej., 28 símbolos) incluidos en 2 ranuras se pueden dividir en 2 conjuntos. Es decir, A puede ser 2. En este caso, un recurso de referencia de UL puede incluir 14 símbolos. La BWP activa se puede dividir en 7 conjuntos. Es decir, B puede ser 7. Por tanto, el tamaño de la PI de UL puede ser de 14 bits. $A \times B$ en la realización de la figura 13 se puede mantener igual que $A \times B$ en la realización de la

figura 12. Cada uno de A y B puede ajustarse según la periodicidad de transmisión de la PI de UL.

La calidad de recepción de la PI de DL puede ser diferente de la calidad de recepción de la PI de UL. Cuando la PI de DL no se recibe en el terminal, la estación base puede realizar una operación de retransmisión para el terminal y, en consecuencia, el terminal puede decodificar los datos necesarios. El terminal que no ha recibido la PI de UL puede transmitir un canal de datos de UL innecesario (por ejemplo, un canal de datos de UL indicado por la PI de UL). En este caso, el canal de datos de UL innecesario puede causar interferencia a un canal de datos de UL transmitido por otro terminal, de modo que la estación base puede no recibir exitosamente el canal de datos de UL. Para resolver tal problema, el nivel de agregación del canal de control de DL que incluye la PI de UL puede configurarse para que sea diferente del nivel de agregación del canal de control de DL que incluye la PI de DL.

En un método propuesto, la PI de UL puede configurarse para indicar recursos de referencia de UL configurados en una ranura. En este caso, el tamaño de la PI de UL puede ser de C bits. El terminal puede asumir que los estados de transmisión de los recursos de referencia de UL indicados por la PI de UL son los mismos no solo en la ranura actual sino también en la(s) ranura(s) después de la ranura actual. Para mejorar la calidad de la recepción, la estación base puede transmitir al terminal un mensaje de capa superior que incluye información que ordena transmisiones repetidas del canal de datos de UL.

El terminal puede recibir el mensaje de capa superior desde la estación base y determinar que las transmisiones repetidas del canal de datos de UL se solicitan basándose en la información incluida en el mensaje de capa superior. En este caso, el terminal que recibe la PI de UL puede determinar que la PI de UL se aplica a las ranuras que pertenecen a la duración según la periodicidad de transmisión de la PI de UL. El tamaño de la PI de UL se puede reducir ya que una PI de UL puede indicar la transmisión del canal de datos de UL en una pluralidad de ranuras. Sin embargo, dado que la estación base debe programar uniformemente transmisiones de UL en la pluralidad de ranuras a las que se aplica la PI de UL, la flexibilidad de programación para la transmisión de UL puede reducirse.

La figura 14 es un diagrama conceptual que ilustra una tercera realización de recursos de referencia de UL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 14, la PI de UL puede indicar recursos de referencia de UL que están configurados en recursos que constan de 2 ranuras y una BWP activa. Los símbolos (p. ej., 28 símbolos) incluidos en 2 ranuras se pueden dividir en 4 conjuntos. Es decir, A puede ser 4. En este caso, un recurso de referencia de UL puede incluir 7 símbolos. La BWP activa se puede dividir en 7 conjuntos. Es decir, B puede ser 7. Por tanto, el tamaño de la PI de UL puede ser de 28 bits. El tamaño (es decir, 28 bits) de la PI de UL en la realización de la figura 14 puede tener el doble del tamaño (es decir, 14 bits) de la PI de UL en la realización de la figura 12 o la figura 13. Cuando se aplica una PI de UL a 2 ranuras consecutivas, el tamaño de la PI de UL puede mantenerse en 14 bits.

■ Método de control de potencia de PUCCH de URLLC

√ Método de control de potencia considerando una carga útil

Cada uno de la estación base y el terminal puede determinar una potencia de transmisión de un canal de control de UL basándose en una regla predeterminada. La estación base puede transmitir un mensaje de capa superior, un canal de control de DL o un CE de MAC al terminal, incluidos los parámetros necesarios para determinar la potencia de transmisión del canal de control de UL. El terminal puede identificar los parámetros requeridos para determinar la potencia de transmisión del canal de control de UL al recibir el mensaje de capa superior, el canal de control de DL o el CE de MAC desde la estación base. El terminal puede derivar una parte de los parámetros necesarios para determinar la potencia de transmisión del canal de control de UL basándose en una señal recibida desde la estación base (por ejemplo, bloque de señal de sincronización/canal de retransmisión físico (SS/PBCH), señal de referencia (CSI-RS), RS de seguimiento de fase (PT-RS), DM-RS, etc.).

Los métodos de control de potencia propuestos se pueden aplicar a un canal de datos de UL y la potencia de transmisión se puede ajustar de acuerdo con el tamaño de un bloque de transporte incluido en el canal de datos de UL. Cuando el canal de datos de UL no incluye información de control de UL, solo se puede usar una función según el tamaño del bloque de transporte (por ejemplo, datos de UL) para determinar la potencia de transmisión. Por otro lado, cuando el canal de datos de UL incluye tanto la información de control de UL como el bloque de transporte, se puede usar una función según el tamaño de la información de control de UL así como la función según el tamaño del bloque de transporte para determinar la potencia de transmisión.

Por ejemplo, cuando el canal de datos de UL incluye el bloque de transporte, la potencia de transmisión $P_c(i)$ aplicada a un elemento de recurso correspondiente a una portadora $n^{\circ}c$ de una ranura $n^{\circ}i$ puede determinarse basándose en la Ecuación 2 siguiente.

[Ecuación 2]

$$P_c(i) = P_{0,c} + \alpha_c \cdot PL_c + \Gamma_c(i) + 10 \cdot \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_c(i)) + f_c(i)$$

Aquí, $\Gamma_C(i)$ se puede definir con una función de bits $O_{TB}(i)$ que tiene el bloque de transporte y el tamaño $N_{RE}(i)$ de elementos de recursos mapeados al bloque de recursos en el canal de datos de UL. Por ejemplo, $\Gamma_C(i)$ puede ser $10 \cdot \log_{10}(2^{k \cdot BPRE(i)} - 1)$. $BPRE(i)$ puede definirse como $O_{TB}(i)/N_{RE}(i)$.

5 Alternativamente, la Ecuación 3 a continuación puede expresar una regla de una potencia de transmisión para transmitir tanto el bloque de transporte como la información de control de UL. En la Ecuación 3, la potencia de transmisión aplicada al canal de datos de UL en la portadora n.º de la ranura n.º puede definirse como $P_C(i)$.

10 [Ecuación 3]

$$P_C(i) = P_{OCC} + \alpha_c \cdot PL_c + \Gamma_C(i) + \Delta_C(i) + 10 \cdot \log_{10}(2^k \cdot M_C(i)) + f_c(i)$$

Aquí, $\Delta_C(i)$ puede ser en función de bits $O_{UCI}(i)$ que tiene la información de control de UL y el tamaño $L_{RE}(i)$ de elementos de recursos mapeados al bloque de recursos en el canal de datos de UL. Por ejemplo, $\Delta_C(i)$ puede ser $10 \cdot \log_{10}(2^{k \cdot BPRE(i)} - 1)$. $BPRE(i)$ puede definirse como $O_{UCI}(i)/L_{RE}(i)$.

15 Alternativamente, es posible que la estación base no informe al terminal de la potencia de transmisión dependiendo del tamaño de los datos de UL. Por ejemplo, la estación base puede transmitir un mensaje de capa superior que incluye una constante aplicada a $\Delta_C(i)$ al terminal, y el terminal puede identificar la constante aplicada a $\Delta_C(i)$ al recibir el mensaje de capa superior desde la estación base. Mediante la configuración de la constante aplicada a $\Delta_C(i)$, el tamaño de la información de control de UL puede configurarse para equilibrarse con el tamaño de los datos de UL. En este caso, la potencia de transmisión aplicada al canal de datos de UL puede indicarse a través de una variable de configuración separada (por ejemplo, δ_C) como se muestra en la Ecuación 4 o 5 a continuación.

25 δ_C se puede establecer en uno de una pluralidad de valores que incluyen 0 y 1. La estación base puede transmitir un mensaje de capa superior que incluye el valor establecido para δ_C al terminal. El terminal puede identificar el valor establecido para δ_C recibiendo el mensaje de capa superior desde la estación base.

[Ecuación 4]

30
$$P_C(i) = P_{OCC} + \alpha_c \cdot PL_c + \Gamma_C(i) + \delta_c \cdot \Delta_C(i) + 10 \cdot \log_{10}(2^k \cdot M_C(i)) + f_c(i)$$

[Ecuación 5]

$$P_C(i) = P_{OCC} + \alpha_c \cdot PL_c + \delta_c \cdot \Gamma_C(i) + \Delta_C(i) + 10 \cdot \log_{10}(2^k \cdot M_C(i)) + f_c(i)$$

35 El terminal puede informar un margen de potencia PH a la estación base. Por ejemplo, el terminal puede informar periódicamente PH a la estación base. Alternativamente, cuando se recibe un mensaje que solicita informar PH desde la estación base, el terminal puede informar PH a la estación base. Alternativamente, el terminal puede transmitir PH a la estación base junto con los datos. El terminal UE puede derivar PH considerando el tamaño del bloque de transporte, y transmitir a la estación base PH al que se aplica un tipo separado de acuerdo con una señalización de capa superior de la estación base.

40 **■ Transmisión de UCI de URLLC a través de PUCCH en curso**

45 √ Formato PUCCH 3/4 para UCI adicional (por ejemplo, UCI de URLLC que tiene un tamaño de 1 o 2 bits)

Para la transmisión de datos de DL (por ejemplo, datos eMBB y datos URLLC) que tienen diferentes requisitos de latencia, incluso después de codificar la información de control de UL, el terminal puede transmitir además otra información de control de UL (por ejemplo, UCI de URLLC) utilizando un canal de control de UL al que se mapea información de control de UL codificada (por ejemplo, UCI de eMBB).

50 La figura 15 es un diagrama conceptual que ilustra una octava realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 15, la estación base puede transmitir un canal de control de DL n.º1 que incluye información de asignación de recursos de un canal de datos de DL n.º1 al terminal, y una respuesta HARQ (por ejemplo, HARQ-ACK) para el canal de datos de DL n.º1 puede transmitirse desde el terminal a la estación base a través de un canal de control de UL n.º1 (por ejemplo, el canal de control de UL n.º1 indicado por el canal de control de DL n.º1). Además, la estación base puede transmitir un canal de control de DL n.º2 que incluye información de asignación de recursos de un canal de datos de DL n.º2 al terminal, y una respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.º2 puede transmitirse desde el terminal a la estación base a través de un canal de control de UL n.º2 (por ejemplo, el canal de control de UL n.º2 indicado por el canal de control de DL n.º2).

Aquí, un intervalo (por ejemplo, latencia de transmisión) entre un punto de tiempo de recepción del canal de datos de DL n.º1 y un punto de tiempo de transmisión del canal de control de UL n.º1 puede ser mayor que un intervalo entre un punto de tiempo de recepción del canal de datos de DL n.º2 y un punto de tiempo de transmisión del canal de control de UL n.º2.

5 El terminal puede obtener la información de asignación de recursos para el canal de control de UL n.º2 del canal de control de DL n.º2 recibido posteriormente entre los canales de control de DL n.º1 y n.º2. El terminal puede transmitir el canal de control de UL n.º2 incluyendo información de control de UL (por ejemplo, respuesta HARQ) para el canal de datos de DL n.º1 e información de control de UL (por ejemplo, respuesta HARQ) para el canal de datos de DL n.º2.
10 Sin embargo, el método anterior puede ser difícil de aplicar cuando el intervalo entre el punto de tiempo de recepción del canal de datos de DL n.º2 y el punto de tiempo de transmisión del canal de control de UL n.º2 es muy pequeño. Esto se debe a que el terminal realiza las siguientes operaciones para transmitir el canal de control de UL n.º2, aumentando así el tiempo de procesamiento en el terminal.

- 15 - Operación para demodular y decodificar el canal de datos de DL n.º2
- Operación para generar respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.º2
- Operación para codificar la respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.º2 junto con la respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.º1
- 20 - Operación para mapear la respuesta HARQ codificada al canal de control de UL n.º2

25 En un método propuesto, la respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.º2 puede transmitirse a través del canal de control de UL n.º2, y el canal de control de UL n.º1 al cual está mapeada la respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.º1 puede no transmitirse. La estación base puede ordenar al terminal que realice una señalización separada para recibir la respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.º1.

30 En otro método propuesto, la respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.º2 y la respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.º1 pueden transmitirse a través del canal de control de UL n.º1 en lugar del canal de control de UL n.º2. En este caso, la respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.º2 puede transmitirse rápidamente. Por ejemplo, en el sistema de comunicaciones NR, un formato del canal de control de UL n.º1 (por ejemplo, formato PUCCH) puede ser uno de 1 a 4, y el canal de control de UL n.º1 puede incluir la respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.º2.

35 Para transmitir la respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.º2 a través del canal de control de UL n.º1, puede ser necesaria una operación que considere la información de control de UL n.º2 (por ejemplo, respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.º2) en el procedimiento de codificación y mapeo de la información de control de UL n.º1 (por ejemplo, respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.º1). Cuando el tamaño máximo de la información de control de UL n.º2 se limita a un valor específico, el terminal puede estimar el número de símbolos a los que se mapea la información de control de UL n.º2 codificada. En este caso, el terminal puede identificar una velocidad de modulación y/o una velocidad de codificación de la información de control de UL n.º2 basándose en una variable configurada por una señalización de capa superior de la estación base o una variable definida en una especificación técnica conocida por el terminal.
40

45 La estación base puede transmitir un mensaje de capa superior que incluye información que indica una velocidad de modulación y/o una velocidad de codificación de la información de control de UL n.º1 al terminal. El terminal puede identificar la velocidad de modulación y/o la velocidad de codificación de la información de control de UL n.º1 al recibir el mensaje de capa superior desde la estación base. Por ejemplo, la velocidad de modulación y/o la velocidad de codificación de la información de control de UL n.º2 se pueden configurar independientemente de la velocidad de modulación y/o la velocidad de codificación de la información de control de UL n.º1. Alternativamente, la velocidad de modulación y/o la velocidad de codificación de la información de control de UL n.º2 se pueden configurar en un valor relativo a la velocidad de modulación y/o la velocidad de codificación de la información de control de UL n.º1.
50

55 En un método propuesto, el terminal puede sustituir una parte de la información de control de UL n.º1 (por ejemplo, respuesta HARQ y/o parte 1 de información de estado de canal) con la información de control de UL n.º2. Por ejemplo, el terminal puede mapear la información de control de UL n.º2 al canal de control de UL n.º1 basándose en un esquema de perforación.

60 Cuando la información de control de UL n.º1 incluye la respuesta HARQ, el terminal puede mapear la respuesta HARQ codificada para el canal de datos de DL n.º1 al canal de control de UL n.º1 independientemente de la presencia de la información de control de UL n.º2. Cuando la información de control de UL n.º1 incluye la parte de información de estado de canal, el terminal puede codificar por separado la parte 1 de información de estado de canal (por ejemplo, parte 1 de CSI) y la parte 2 de información de estado de canal (por ejemplo, parte 2 de CSI). Cuando la información de control de UL n.º1 incluye la respuesta HARQ y la parte de información de estado de canal, el terminal puede codificar la respuesta HARQ y la parte 1 de información de estado de canal juntas, y codificar independientemente la parte 2 de información de estado de canal.

65 En un método propuesto, una parte de la información de control de UL n.º1 puede no transmitirse. Una parte de la información de control de UL n.º1 que no se transmite puede ser información de control con una importancia

relativamente baja. Por ejemplo, cuando la información de control de UL n.º1 incluye la respuesta HARQ, la parte 1 de información de estado de canal y la parte 2 de información de estado de canal, parte o toda la parte 2 de información de estado de canal puede no transmitirse.

5 En un método propuesto, el terminal puede transmitir información de control de UL n.º1 que incluye la respuesta HARQ, la parte 1 de información de estado de canal y la parte 2 de información de estado de canal. En este caso, el terminal puede no mapear la información de control de UL n.º2 a elementos de recursos a los cuales la respuesta HARQ y la parte de información de estado de canal están mapeadas entre los elementos de recursos que constituyen el canal de control de UL n.º1.

10 Para conocer el tamaño de la parte 2 de información de estado de canal que pertenece a la información de control de UL n.º1, la estación base puede decodificar la parte 1 de información de estado de canal que pertenece a la información de control de UL n.º1. La posición de los elementos de recursos (por ejemplo, elemento de recurso inicial) a los que se mapea primero la parte 2 de información de estado del canal puede no ser fija.

15 Para que la estación base obtenga la información de control de UL n.º2 del canal de control de UL n.º1, puede ser preferible que la estación base conozca la posición de la información de control de UL n.º1 y la posición de la información de control de UL n.º2 en el canal de control de UL n.º1. En este caso, la complejidad de recepción del canal de control de UL n.º1 puede reducirse en la estación base.

20 En un método propuesto, el terminal puede determinar la posición (por ejemplo, posición de mapeo) de la información de control de UL n.º2 independientemente de la presencia o ausencia de la parte 2 de información de estado de canal en la información de control de UL n.º1. El terminal puede cambiar la posición de los elementos de recursos a los que se mapea primero la información de control de UL n.º1 en el canal de control de UL n.º1, y puede mapear la información de control de UL n.º1 codificada a los elementos de recursos modificados.

25 La información de control de UL n.º2 puede codificarse para mapearse a un número específico de elementos de recursos. El terminal puede mapear la información de control de UL n.º2 codificada a elementos de recursos preconfigurados (por ejemplo, elementos de recursos remapeables) entre los elementos de recursos que constituyen el canal de control de UL n.º1. Dado que la estación base y el terminal conocen los elementos de recursos preconfigurados (por ejemplo, elementos de recursos remapeables), la información de control de UL n.º2 codificada se puede mapear a elementos de recursos configurados entre la estación base y el terminal.

30 La figura 16 es un diagrama conceptual que ilustra una primera realización de un método para mapear información de control de UL en un sistema de comunicación.

35 Haciendo referencia a la figura 16, el terminal puede mapear información de control de UL a los elementos de recursos restantes (por ejemplo, 14 elementos de recursos) excluyendo los elementos de recursos a los que se mapean señales de referencia entre los elementos de recursos que constituyen un canal de control de UL (por ejemplo, el canal de control de UL n.º1 mostrado en la figura 15). La información de control de UL puede mapearse según el orden de índice de los elementos de recursos. Por ejemplo, el elemento de recurso al que se mapea primero la información de control de UL puede ser un elemento de recurso n.º0. Es decir, el elemento de recurso n.º0 puede ser un elemento de recurso inicial al que se mapea la información de control de UL.

40 Cuando el número de elementos de recursos remapeables es 5, el terminal puede cambiar el elemento de recursos inicial al que se mapea la información de control de UL n.º1 del elemento de recurso n.º0 a un elemento de recurso n.º5, y la información de control de UL n.º1 puede mapearse desde el elemento de recurso n.º5. Después de que se completa el mapeo de la información de control de UL n.º1 a los elementos de recursos n.º5 a n.º13, la información de control de UL n.º1 restante se puede mapear desde el elemento de recurso n.º0.

45 Cuando existe información de control de UL n.º2 que se va a mapear al canal de control de UL n.º1, el terminal puede asignar la información de control de UL n.º2 desde el elemento de recurso n.º0. En este caso, la información de control de UL n.º2 puede mapearse al canal de control de UL n.º1 en lugar de la información de control de UL n.º1. Aquí, la información de control de UL n.º2 puede mapearse continuamente a los elementos de recursos remapeables. Alternativamente, la información de control de UL n.º2 se puede mapear a los elementos de recursos remapeables según un intervalo preconfigurado.

Formato de PUCCH 3

50 Cuando se utiliza el formato PUCCH 3, el terminal puede mapear la información de control de UL n.º1 y n.º2 al canal de control de UL n.º1 de la siguiente manera. Aquí, la información de control de UL n.º1 puede ser la información de control de UL n.º1 descrita con referencia a la figura 15, la información de control de UL n.º2 puede ser la información de control de UL n.º2 descrita con referencia a la figura 15, y el canal de control de UL n.º1 puede ser el canal de control de UL n.º1 mostrado en la figura 15.

65 La figura 17 es un diagrama conceptual que ilustra una segunda realización de un método para mapear información

de control de UL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 17, un esquema de mapeo de la información de control de UL n.^o1 que incluye una respuesta HARQ puede ser diferente de un esquema de mapeo de la información de control de UL n.^o1 que incluye una respuesta HARQ e información de canal. La realización mostrada en la figura 17 puede aplicarse no sólo a un escenario que soporte el salto de frecuencia sino también a un escenario que no soporte el salto de frecuencia.

Dado que la información del canal se transmite periódicamente o se transmite a petición de la estación base, el terminal puede conocer una ranura a la que se mapea la información del canal. La realización mostrada en la figura 17 se puede aplicar a una ranura utilizada para la transmisión de información de canal. Por otra parte, la realización mostrada en la figura 17 puede no aplicarse a una ranura que no se utilice para la transmisión de información de canal. Alternativamente, la realización mostrada en la figura 17 se puede aplicar no solo a una ranura utilizada para la transmisión de información de canal sino también a una ranura no utilizada para la transmisión de información de canal.

Cuando la información de control de UL n.^o1 y n.^o2 se transmiten a través del canal de control de UL n.^o1, el terminal puede primero mapear la información de control de UL n.^o1 al canal de control de UL n.^o1. Si el número de elementos de recursos remapeables (por ejemplo, elementos de recursos n.^o0 a n.^o7) en el canal de control de UL n.^o1 es 8, el terminal puede mapear la información de control de UL n.^o1 del elemento de recurso n.^o8 del primer símbolo. Es decir, el elemento de recurso inicial de la información de control de UL n.^o1 puede ser el elemento de recurso n.^o8 del primer símbolo. Cuando la información de control de UL n.^o1 incluye la respuesta HARQ y la parte de información de estado de canal (por ejemplo, las partes 1 y 2 de CSI), el terminal puede codificar la parte 1 de CSI junto con la respuesta HARQ, y puede mapear la respuesta HARQ codificada y parte 1 de CSI del elemento de recurso n.^o8 del primer símbolo. Después de que se complete el mapeo de la respuesta HARQ codificada y la parte 1 de CSI, el terminal puede mapear la parte 2 de CSI codificada con los elementos de recursos restantes. En este caso, la parte 2 de CSI codificada también se puede mapear a los elementos de recursos remapeables (por ejemplo, elementos de recursos n.^o0 a n.^o7).

Cuando se completa el mapeo de la información de control de UL n.^o1, el terminal puede mapear la información de control de UL n.^o2 (por ejemplo, respuesta HARQ) al canal de control de UL n.^o1. El elemento de recurso inicial de la información de control de UL n.^o2 puede ser el elemento de recurso n.^o0 del primer símbolo. Por lo tanto, el terminal puede asignar la información de control de UL n.^o2 a los elementos de recursos n.^o0, n.^o3 y n.^o6 del primer símbolo. En este caso, la información de control de UL n.^o2 puede mapearse a los elementos de recursos n.^o0, n.^o3 y n.^o6 del primer símbolo en lugar de la información de control de UL n.^o1 (por ejemplo, parte 2 de CSI).

Formato de PUCCH 4

Cuando se utiliza el formato PUCCH 4, el terminal puede mapear la información de control de UL n.^o1 y n.^o2 al canal de control de UL n.^o1 de la siguiente manera. Aquí, la información de control de UL n.^o1 puede ser la información de control de UL n.^o1 descrita con referencia a la figura 15, la información de control de UL n.^o2 puede ser la información de control de UL n.^o2 descrita con referencia a la figura 15, y el canal de control de UL n.^o1 puede ser el canal de control de UL n.^o1 mostrado en la figura 15.

La figura 18 es un diagrama conceptual que ilustra una tercera realización de un método para mapear información de control de UL en un sistema de comunicación.

Con referencia a la figura 18, los elementos de recursos (por ejemplo, elementos de recursos remapeables) a los que se mapea la información de control de UL n.^o2 pueden ubicarse en la región trasera del canal de control de UL. La realización mostrada en la figura 18 puede aplicarse no solo a un escenario en el que se utiliza un esquema de salto de frecuencia sino también a un escenario en el que no se utiliza un esquema de salto de frecuencia. Cuando el canal de control de UL n.^o1 se transmite basándose en el esquema de salto de frecuencia, el terminal puede mapear la información de control de UL n.^o2 al último símbolo en el canal de control de UL n.^o1 correspondiente al primer salto de frecuencia. Algunos de los elementos de recursos a los que está mapeada la información de control de UL n.^o1 pueden usarse para la transmisión de la información de control de UL n.^o2. Según el método propuesto, la recepción de la información de control de UL n.^o2 en la estación base puede retrasarse. Sin embargo, el terminal puede mapear la información de control de UL n.^o1 al canal de control de UL n.^o1 independientemente del tamaño de la información de control de UL n.^o2, y el orden de mapeo de la información de control de UL n.^o1 no puede cambiarse.

Por ejemplo, el terminal puede primero mapear la información de control de UL n.^o1 al canal de control de UL n.^o1. Dado que hay elementos de recursos remapeables en el último símbolo en el canal de control de UL n.^o1, el terminal puede mapear la información de control de UL n.^o1 desde el primer símbolo en el canal de control de UL n.^o1 sin cambiar el orden de mapeo de la información de control de UL n.^o1. Es decir, el elemento de recurso inicial de la información de control de UL n.^o1 puede ser el elemento de recurso n.^o0 del primer símbolo. Cuando la información de control de UL n.^o1 incluye la respuesta HARQ y la parte de información de estado de canal (por ejemplo, las partes 1 y 2 de CSI), el terminal puede codificar la parte 1 de CSI junto con la respuesta HARQ, y puede mapear la respuesta HARQ codificada y parte 1 de CSI del elemento de recurso n.^o0 del primer símbolo. Después de que se complete el

mapeo de la respuesta HARQ codificada y la parte 1 de CSI, el terminal puede mapear la parte 2 de CSI codificada con los elementos de recursos restantes. En este caso, la parte 2 de CSI codificada también se puede mapear a los elementos de recursos remapeables.

5 Cuando se completa el mapeo de la información de control de UL n.^o1, el terminal puede mapear la información de control de UL n.^o2 (por ejemplo, respuesta HARQ) a los elementos de recursos de remapeo ubicados en el último símbolo en el canal de control de UL n.^o1. En este caso, la información de control de UL n.^o2 en lugar de parte (por ejemplo, parte 2 de CSI) de la información de control de UL n.^o1 puede remapearse a los elementos de recursos remapeables.

10 Mientras tanto, el terminal puede mapear la información de control de UL al canal de control de UL basándose en un esquema de código de ensanchamiento. Cuando se usa el formato PUCCH 3 o 4, los elementos de recursos remapeables pueden configurarse en unidades de una unidad de aplicación de código de ensanchamiento. Antes de aplicar el código de ensanchamiento, el terminal puede reemplazar la información de control de UL codificada n.^o1 con la información de control de UL codificada n.^o2, y puede mapear la información de control de UL codificada n.^o1 y n.^o2 al canal de control de UL n.^o1 usando un código de ensanchamiento. Alternativamente, el terminal puede mapear la información de control de UL codificada n.^o1 al canal de control de UL n.^o1 usando un código de ensanchamiento, y luego mapear la información de control de UL codificada n.^o2 al canal de control de UL n.^o1 usando un código de ensanchamiento. En este caso, la información de control de UL n.^o2 puede remapearse a algunos de los elementos de recursos remapeables en lugar de la información de control de UL n.^o1.

25 Las realizaciones mostradas en las figuras 19 y 20 a continuación pueden mostrar un método de mapeo de información de control de UL basado en un esquema de código de ensanchamiento. Las realizaciones mostradas en las figuras 19 y 20 pueden aplicarse no solo a un escenario en el que se aplica el salto de frecuencia sino también a un escenario en el que no se aplica el salto de frecuencia. En las realizaciones mostradas en las figuras 19 y 20, se puede utilizar el formato PUCCH 4. Aquí, la información de control de UL n.^o1 puede ser la información de control de UL n.^o1 descrita con referencia a la figura 15, la información de control de UL n.^o2 puede ser la información de control de UL n.^o2 descrita con referencia a la figura 15, y el canal de control de UL n.^o1 puede ser el canal de control de UL n.^o1 mostrado en la figura 15.

30 La figura 19 es un diagrama conceptual que ilustra una cuarta realización de un método para mapear información de control de UL en un sistema de comunicación.

35 Haciendo referencia a la figura 19, los elementos de recursos remapeables pueden ubicarse en el primer símbolo del canal de control de UL n.^o1. Se pueden ubicar 2 elementos de recursos remapeables consecutivamente en el eje de frecuencia. El terminal puede realizar una operación de codificación en la parte 1 de CSI y la respuesta HARQ que constituye la información de control de UL n.^o1, y puede mapear la respuesta HARQ codificada y la parte 1 de CSI a los elementos de recursos restantes excluyendo los elementos de recursos remapeables entre los elementos de recursos ubicados en el primer símbolo del canal de control de UL n.^o1. La respuesta HARQ codificada y la parte 1 de CSI se pueden mapear al canal de control de UL n.^o1 basándose en el esquema de código de ensanchamiento.

45 Además, el terminal puede realizar una operación de codificación en la parte 2 de CSI que constituye la información de control n.^o 1 de UL, y después de completarse el mapeo de la respuesta HARQ codificada y la parte 1 de CSI, el terminal puede mapear la parte 2 de CSI codificada al canal de control de UL n.^o1. La parte 2 de CSI codificada puede mapearse al canal de control de UL n.^o1 basándose en el esquema de código de ensanchamiento y también puede mapearse a los elementos de recursos remapeables.

50 Después de que se completa la operación de mapeo de la información de control de UL n.^o1, el terminal puede mapear la información de control de UL n.^o2 codificada a los elementos de recursos remapeables en el canal de control de UL n.^o1. La información de control de UL codificada n.^o2 puede mapearse al canal de control de UL n.^o1 basándose en el esquema de código de ensanchamiento. En este caso, la información de control de UL n.^o2 puede remapearse a algunos de los elementos de recursos remapeables en lugar de la información de control de UL n.^o1.

55 El esquema de mapeo de la información de control de UL n.^o1 que incluye la respuesta HARQ puede ser diferente del esquema de mapeo de la información de control de UL n.^o1 que incluye la respuesta HARQ y la información de canal. Dado que la información del canal se transmite periódicamente o se transmite a petición de la estación base, el terminal puede conocer una ranura a la que se mapea la información del canal. La realización mostrada en la figura 19 se puede aplicar a una ranura utilizada para la transmisión de información de canal. Por otra parte, la realización mostrada en la figura 19 puede no aplicarse a una ranura que no se utilice para la transmisión de información de canal. Alternativamente, la realización mostrada en la figura 19 se puede aplicar no solo a una ranura utilizada para la transmisión de información de canal sino también a una ranura no utilizada para la transmisión de información de canal.

65 La figura 20 es un diagrama conceptual que ilustra una quinta realización de un método para mapear información de control de UL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 20, los elementos de recursos remapeables pueden ubicarse en el último símbolo del canal de control de UL n.^o1. Se pueden ubicar 2 elementos de recursos remapeables consecutivamente en el eje de frecuencia. El terminal puede realizar una operación de codificación en la parte 1 de CSI y la respuesta HARQ que constituye la información de control de UL n.^o1, y puede mapear la respuesta HARQ codificada y la parte 1 de CSI desde el primer símbolo del canal de control de UL n.^o1. La respuesta HARQ codificada y la parte 1 de CSI se pueden mapear al canal de control de UL n.^o1 basándose en el esquema de código de ensanchamiento. El elemento de recurso inicial de la respuesta HARQ codificada y la parte 1 de CSI puede ser el elemento de recurso n.^o0 en el primer símbolo en el canal de control de UL n.^o1. El orden de mapeo de la respuesta HARQ codificada y parte 1 de CSI no se puede cambiar.

Además, el terminal puede realizar una operación de codificación en la parte 2 de CSI que constituye la información de control n.^o 1 de UL, y después de completarse el mapeo de la respuesta HARQ codificada y la parte 1 de CSI, el terminal puede mapear la parte 2 de CSI codificada al canal de control de UL n.^o1. La parte 2 de CSI codificada puede mapearse al canal de control de UL n.^o1 basándose en el esquema de código de ensanchamiento y también puede mapearse a los elementos de recursos remapeables.

Después de que se completa la operación de mapeo de la información de control de UL n.^o1, el terminal puede mapear la información de control de UL n.^o2 codificada a los elementos de recursos remapeables en el canal de control de UL n.^o1. La información de control de UL codificada n.^o2 puede mapearse al canal de control de UL n.^o1 basándose en el esquema de código de ensanchamiento. En este caso, la información de control de UL n.^o2 puede remapearse a algunos de los elementos de recursos remapeables en lugar de la información de control de UL n.^o1.

■ Concesión de UL después de la asignación de recursos de DL

La estación base puede transmitir una concesión de UL después de transmitir información de asignación de recursos para un canal de datos de DL. En este caso, se puede transmitir una respuesta HARQ para el canal de datos de DL a través de un canal de datos de UL indicado por la concesión de UL. Por ejemplo, la transmisión UL se puede realizar según la realización mostrada en la figura 21 a continuación.

La figura 21 es un diagrama conceptual que ilustra una novena realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 21, la estación base puede transmitir secuencialmente un canal de control de DL n.^o1 y un canal de control de DL n.^o2 a un terminal. El canal de control de DL n.^o1 puede incluir información de asignación de recursos para un canal de datos de DL n.^o1, y el canal de control de DL n.^o2 puede incluir información de asignación de recursos para un canal de datos de UL n.^o2. Una respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.^o1 puede transmitirse a través del canal de control de UL n.^o1, y el recurso de tiempo inicial (por ejemplo, ranura inicial o símbolo inicial) del canal de control de UL n.^o1 puede ser el mismo que el recurso de tiempo inicial (por ejemplo, ranura inicial o símbolo inicial) del canal de datos de UL n.^o2. En este caso, el terminal puede transmitir la respuesta HARQ para el canal de datos de DL n.^o1 a través del canal de datos de UL n.^o2 a través del canal de control de UL n.^o1. Por lo tanto, un bloque de transporte (por ejemplo, datos de UL) y la respuesta HARQ se pueden mapear al canal de datos de UL n.^o2.

El canal de control de DL n.^o1 puede incluir un indicador que indica el tamaño de la información de control de UL n.^o1 (por ejemplo, el tamaño de la información de control de UL n.^o1 que se transmitirá a través del canal de control de UL n.^o1). El terminal que recibe el canal de control de DL n.^o1 puede identificar el tamaño de la información de control de UL n.^o1 basándose en el indicador incluido en el canal de control de DL n.^o1. Además, el terminal puede recibir el canal de control de DL n.^o2 desde la estación base, y determinar el tamaño de los recursos a los que se mapea la información de control de UL n.^o1 en el canal de datos de UL n.^o2 indicado por el canal de control de DL n.^o2.

En caso de que el terminal reciba el canal de control de DL n.^o2 antes que el canal de control de DL n.^o1, puede no ser fácil que la información de control de UL n.^o1, que es una respuesta al canal de datos de DL n.^o1, se transmita a través del canal de datos de UL n.^o2. La razón es que el terminal no conoce el tamaño de la información de control LTL n.^o1 y, en consecuencia, puede no calcular el tamaño de los recursos ocupados por la información de control de UL n.^o1 en el canal de datos de UL n.^o2. Sin embargo, el terminal puede estimar el tamaño de la información de control de UL n.^o1 basándose en los siguientes métodos.

En un método propuesto, el terminal puede asumir que el tamaño de la información de control de UL n.^o1 es un tamaño máximo predeterminado (por ejemplo, 2 bits), y puede calcular el tamaño de los recursos ocupados por la información de control de UL n.^o1 que tiene el tamaño máximo en el canal de datos de UL n.^o2. El terminal puede mapear la información de control de UL n.^o1 al canal de datos de UL n.^o2 basándose en el método anterior.

La figura 22 es un diagrama conceptual que ilustra una décima realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 22, la estación base puede transmitir un canal de control de DL n.^o1 que incluye

información de asignación de recursos para un canal de datos de DL n.º1, un canal de control de DL n.º2 que incluye información de asignación de recursos para un canal de datos de UL n.º2 y un canal de control de DL n.º3. que incluye información de asignación de recursos para un canal de control de DL n.º3.

- 5 La estación base puede esperar que la información de control de UL n.º1 para el canal de datos de DL n.º1 esté incluida en el canal de datos de UL n.º2. El canal de datos de UL n.º2 puede configurarse considerando el tamaño de la información de control de UL n.º1 y el tamaño de un bloque de transporte (por ejemplo, un bloque de transporte programado por el canal de control de DL n.º2), y la información de asignación de recursos para el canal de datos de UL n.º2 puede incluirse en el canal de control de DL n.º2. El terminal puede mapear la información de control de UL n.º1 al canal de datos de UL n.º2 teniendo en cuenta el tipo y tamaño de la información de control de UL n.º1, y puede mapear el bloque de transporte a los elementos de recursos restantes a los que la información de control de UL n.º1 no está mapeada entre los elementos de recursos que constituyen el canal de datos de UL n.º2.

- 10 La información de control de UL n.º1 puede incluir varios tipos de información de control. Por ejemplo, la información de control de UL n.º1 puede incluir una respuesta HARQ y/o información de canal. En el sistema de comunicación NR, el procedimiento de mapeo del bloque de transporte y la información del canal pueden variar según el tamaño de la respuesta HARQ.

- 15 Por ejemplo, cuando el tamaño de la respuesta HARQ es de 1 bit o 2 bits, el terminal puede calcular el número de elementos de recursos a los que se mapea la respuesta HARQ entre los elementos de recursos que constituyen el canal de datos de UL, y puede mapear la información del canal a elementos de recursos restantes excluyendo los elementos de recursos a los que se mapea la respuesta HARQ entre los elementos de recursos que constituyen el canal de datos de UL. A partir de entonces, el terminal puede asignar el bloque de transporte a elementos de recursos a los que la información del canal no está mapeada entre los elementos de recursos que constituyen el canal de datos de UL. Posteriormente, el terminal puede mapear la respuesta HARQ al canal de datos de UL. En este caso, la respuesta HARQ puede remapearse en lugar del bloque de transporte a elementos de recursos específicos que pertenecen al canal de datos de UL.

- 20 Por ejemplo, cuando el tamaño de la respuesta HARQ es de 3 bits, el terminal puede mapear la respuesta HARQ al canal de datos de UL, puede mapear la información del canal a los elementos de recursos restantes a los cuales la respuesta HARQ no está mapeada entre los elementos de recursos que constituyen el canal de datos de UL, y puede mapear el bloque de transporte a los elementos de recursos restantes a los cuales la respuesta HARQ y la información del canal no están mapeados entre los elementos de recursos que constituyen el canal de datos de UL.

- 25 Cuando el canal de datos de UL n.º2 se transmite basándose en un esquema de salto de frecuencia, una parte de la información de control de UL n.º1 (por ejemplo, la mitad de la información de control de UL n.º1) puede mapearse al canal de datos de UL n.º2 correspondiente al primer salto de frecuencia, y el resto de la información de control de UL n.º1 puede mapearse al canal de datos de UL n.º2 correspondiente al segundo salto de frecuencia.

- 30 Sin embargo, cuando el canal de control de DL n.º3 se recibe después de recibir el canal de control de DL n.º2, puede ser necesario cambiar el procedimiento de mapeo del canal de datos de UL n.º2. La información de control de UL n.º3 para el canal de datos de DL n.º3 puede no generarse rápidamente cuando la capacidad de procesamiento del terminal es insuficiente. En este caso, en el procedimiento de generación del canal de datos de UL n.º2, puede ser difícil mapear tanto la información de control de UL n.º1 como la información de control de UL n.º3 al canal de datos de UL n.º2. Para resolver este problema, después de que se transmita el canal de control de DL n.º2 que incluye la información de asignación de recursos del canal de datos de UL n.º2, se puede definir el canal de control de DL n.º3 que incluye la información de asignación de recursos del canal de datos de DL n.º3 pero no transmitirse.

- 35 En el método propuesto, el tamaño de la información de control de UL n.º3 puede limitarse a un tamaño específico, y el terminal puede cambiar la ubicación de los elementos de recursos a los que se mapea la información de control de UL n.º1 en el procedimiento de mapeo del canal de datos de UL n.º2. La estación base puede transmitir al terminal un mensaje de capa superior que incluye información que ordena realizar el método propuesto (por ejemplo, método de mapeo del canal de datos de UL n.º2). El terminal puede recibir el mensaje de capa superior y realizar el método indicado por el mensaje de capa superior (por ejemplo, método de mapeo del canal de datos de UL n.º2). Aquí, el método propuesto (por ejemplo, método de mapeo del canal de datos de UL n.º2) puede activarse o desactivarse mediante un mensaje de capa superior, un MAC CE o una DCI.

- 40 Para asegurar la calidad de recepción de la información de control de UL n.º1, la información de control de UL n.º1 se puede mapear a elementos de recursos adyacentes a los elementos de recursos a los que se mapean las señales de referencia. Además, la información de control de UL n.º3 se puede mapear a elementos de recursos adyacentes a los elementos de recursos a los que se mapean las señales de referencia. En el método propuesto, se puede cambiar la ubicación del recurso de mapeo inicial (por ejemplo, subportadora o bloque de recursos) de la información de control de UL n.º1. Por ejemplo, la información de control de UL n.º1 puede mapearse a elementos de recursos a los que la información de control de UL n.º3 no está mapeada entre los elementos de recursos que constituyen el canal de datos de DL n.º2.

Para aplicar el método propuesto, el tamaño de la información de control de UL incluida en el canal de datos de UL n.º2 puede ser preferiblemente de 1 bit o 2 bits. La estación base puede limitar el número de canales de control de DL (por ejemplo, canales de control de DL que incluyen información de asignación de recursos de canales de datos de DL) a 1 o 2. Cuando el número de canales de control de DL que incluyen información de asignación de recursos del canal de datos de DL es 1, la estación base puede restringir el número de bloques de transporte transmitidos a través del correspondiente canal de datos de DL a 1 o 2.

Alternativamente, si no hay límite en el número de canales de control de DL, la estación base puede configurar la agrupación HARQ al terminal usando una señalización de capa superior. En este caso, el terminal puede generar información de control de UL que tiene un tamaño de 1 bit realizando una operación AND lógica en las respuestas HARQ.

Cuando se utilizan múltiples antenas, la estación base puede transmitir al terminal un mensaje de capa superior que incluye información que ordena realizar operaciones de recepción de 2 bloques de transporte. El terminal puede recibir el mensaje de capa superior desde la estación base y puede operar basándose en la información incluida en el mensaje de capa superior. Por ejemplo, el terminal puede generar información de control de UL de 1 bit para cada espacio.

La estación base puede transmitir al terminal un mensaje de capa superior que incluye información que ordena realizar una operación de recepción de bloque de transporte basada en CBG y una operación de generación de canal de control de UL basada en CBG. El terminal puede recibir el mensaje de capa superior desde la estación base y puede operar basándose en la información incluida en el mensaje de capa superior. Por ejemplo, el terminal puede generar una respuesta HARQ que tenga un tamaño de 1 bit para cada bloque de transporte en lugar de un CBG. Aquí, el terminal puede realizar una operación AND lógica en respuestas HARQ para todos los CBG que pertenecen a un bloque de transporte, generando así una respuesta HARQ de 1 bit para cada bloque de transporte.

En un método propuesto, el terminal puede asumir que el tamaño de la información de control de UL n.º3 por el canal de datos de DL n.º3 no es 0 incluso antes de recibir el canal de control de DL n.º3. Por ejemplo, el terminal puede suponer que el tamaño de la información de control de UL n.º3 es de 1 bit o 2 bits. El terminal puede asignar la información de control de UL n.º1 y el bloque de transporte al canal de datos de UL n.º2 suponiendo que existe la información de control de UL n.º3. Por lo tanto, independientemente de la existencia de la información de control de UL n.º3 real, el terminal puede mapear la información de control de UL n.º1 y el bloque de transporte al canal de datos de UL n.º2, de modo que la operación de mapeo del canal de datos de UL n.º2 puede realizarse independientemente de la finalización de la operación de decodificación en el canal de datos de DL n.º3.

El terminal puede calcular el número de elementos de recursos a los que se mapea la información de control de UL n.º1 correspondiente de acuerdo con el tipo de información de control de UL n.º1 (por ejemplo, respuesta HARQ, información de canal). Para aplicar el método propuesto, se requiere un número de referencia M_{SC}^{UCI} de elementos de recursos por símbolo puede redefinirse. Por ejemplo, el número de elementos de recursos a los que se mapea la información de control de UL n.º3 puede excluirse de M_{SC}^{UCI} .

El número de elementos de recursos a los que se mapea la información de control de UL n.º3 se puede determinar basándose en una ecuación matemática definida en la especificación técnica. El terminal puede reutilizar β aplicado a la información de control de UL n.º3 y $\beta_{compensación}$ aplicado a la respuesta HARQ que pertenece a la información de control de UL n.º1. Para aplicar una velocidad de codificación alta a la información de control de UL n.º3, el terminal puede usar el valor β configurado por una señalización de capa superior. Es posible que la estación base no pueda notificar $\beta_{compensación}$ al terminal a través del canal de control de DL n.º2 porque la estación base no conoce la existencia de la información de control de UL n.º3.

Por ejemplo, β puede definirse como un valor relativo a $\beta_{compensación}$ aplicado a la respuesta HARQ que pertenece a la información de control de UL n.º1. Para aplicar una velocidad de codificación superior a la velocidad de codificación de la respuesta HARQ que pertenece a la información de control de UL n.º1 a la respuesta HARQ que pertenece a la información de control de UL n.º3, β aplicado a la respuesta HARQ que pertenece a la información de control de UL n.º3 puede tener un valor mayor que 1. Sin embargo, para soportar un caso en el que la prioridad de la información de control de UL es menor que la prioridad del canal de datos de UL, β puede establecerse para que sea menor que 1.

Alternativamente, β puede expresarse como un valor relativo al bloque de transporte o CBG. β se puede aplicar a un escenario en el que la información de control de UL n.º1 no existe pero existe un bloque de transporte o CBG, o un escenario en el que la información de control de UL n.º1 existe y la información del canal se transmite a través del canal de datos de UL n.º2.

La figura 23 es un diagrama conceptual que ilustra una primera realización de un canal de datos de UL n.º2 según el método de transmisión de UL mostrado en la figura 22, y la figura 24 es un diagrama conceptual que ilustra una

segunda realización de un canal de datos de UL n.º2 según el método de transmisión de UL mostrado en la figura 22.

5 Haciendo referencia a la figura 23, el terminal puede primero mapear la información de control de UL n.º1 y el bloque de transporte (o CBG) al canal de datos de UL n.º2, y mapear además la información de control de UL n.º3 al canal de datos de UL n.º2. Aquí, la información de control de UL n.º1 puede incluir la respuesta HARQ y la información del canal.

10 Haciendo referencia a la figura 24, el terminal puede primero mapear la información de control de UL n.º1 al canal de datos de UL n.º2, y mapear además la información de control de UL n.º3 al canal de datos de UL n.º2. Aquí, la información de control de UL n.º1 puede incluir la respuesta HARQ y la información del canal, y el bloque de transporte (o CBG) puede no estar mapeado al canal de datos de UL n.º2.

15 En el método propuesto, se puede cambiar la posición del elemento de recurso inicial al que se mapea la información de control de UL n.º1. En la siguiente realización, se describirá un método para generar el canal de datos de UL n.º2. La siguiente realización se puede aplicar a un escenario en el que existen un bloque de transporte (por ejemplo, datos de UL), información de control de UL n.º1 e información de control de UL n.º3.

20 En una primera etapa, el terminal puede asignar la información de control de UL n.º1 al canal de datos de UL n.º2 basándose en el método definido en la especificación técnica. Aquí, el terminal puede calcular el elemento de recurso inicial de la información de control de UL n.º1, y puede no mapear la información de control de UL n.º1 a los elementos de recursos antes del elemento de recurso inicial.

25 En una segunda etapa, el terminal puede mapear el bloque de transporte (o CBG) al canal de datos de UL n.º2. El bloque de transporte (o CBG) se puede asignar a los elementos de recursos restantes, excluyendo los elementos de recursos a los que se mapean la información de control de UL n.º1 y las señales de referencia entre todos los elementos de recursos que constituyen el canal de datos de UL n.º2. El bloque de transporte (o CBG) se puede mapear según el método definido en la especificación técnica. El bloque de transporte (o CBG) se puede mapear desde un elemento de recurso posterior a los elementos de recursos a los que se mapea la información de control de UL n.º1. El bloque de transporte (o CBG) se puede mapear también a los elementos de recursos cuyo mapeo se mantiene debido a la presencia de la información de control de UL n.º1 (por ejemplo, 1 bit o 2 bits de respuesta HARQ) o la información de control de UL n.º3.

35 En una tercera etapa, el terminal puede mapear la información de control de UL n.º3 al canal de datos de UL n.º2. La información de control de UL n.º3 se puede remapear a los elementos de recursos (por ejemplo, elementos de recursos mostrados en la figura 23) a los que se mapea el bloque de transporte (o CBG) o los elementos de recursos (por ejemplo, elementos de recursos mostrados en la figura 24) de la información del canal que pertenece a la información de control de UL n.º1. En este caso, la información de control de UL n.º3 se puede mapear a elementos de recursos específicos en lugar del bloque de transporte o la información de control de UL n.º1.

40 Cuando no hay ningún bloque de transporte o CBG presente, se puede omitir la segunda etapa. Cuando la información de control de UL n.º3 no existe, se puede omitir la tercera etapa. Por lo tanto, si no existe el bloque de transporte (por ejemplo, datos de UL) y la información de control de UL n.º3, el terminal puede realizar solo la primera etapa para generar el canal de datos de UL n.º2. Alternativamente, cuando el bloque de transporte (por ejemplo, datos de UL) no está presente, el terminal puede realizar la primera y tercera etapa para generar el canal de datos de UL n.º2. Alternativamente, cuando la información de control de UL n.º1 y la información de control de UL n.º3 no existen, el terminal puede realizar solo la segunda etapa para generar el canal de datos de UL n.º2. Alternativamente, cuando la información de control de UL n.º3 no existe, el terminal puede realizar solo la primera etapa y la segunda etapa para generar el canal de datos de UL n.º2.

50 La estación base puede configurar el salto de frecuencia para el canal de datos de UL n.º2 al terminal usando una señalización de capa superior. En este caso, el terminal puede transmitir una parte de la información de control de UL n.º1 en el canal de datos de UL n.º2 correspondiente a un primer salto de frecuencia, y transmitir la información de control de UL n.º1 restante en el canal de datos de UL n.º2 correspondiente a un segundo salto de frecuencia.

55 Por ejemplo, la información de control de UL n.º3 puede transmitirse en el canal de datos de UL n.º2 correspondiente al primer salto de frecuencia, y puede no transmitirse en el canal de datos de UL n.º2 correspondiente al segundo salto de frecuencia. En este caso, la estación base puede adquirir rápidamente la información de control de UL n.º3. Alternativamente, la información de control de UL n.º3 puede transmitirse en el canal de datos de UL n.º2 correspondiente al segundo salto de frecuencia así como al primer salto de frecuencia. En este caso, una velocidad de error de la información de control de UL n.º3 en la estación base puede reducirse mediante una ganancia de multiplexación de frecuencia.

√ Repetición de PUCCH y agrupación de PUSCH

65 El terminal puede transmitir información de control de UL y datos de UL utilizando la misma ranura o ranuras diferentes. La estación base puede transmitir al terminal un mensaje de capa superior que incluye información que indica el

número de transmisiones repetidas de la respuesta HARQ para el canal de datos de DL. El terminal puede recibir el mensaje de capa superior desde la estación base e identificar el número de transmisiones repetidas de la respuesta HARQ para el canal de datos de DL basándose en la información incluida en el mensaje de capa superior. El número de transmisiones repetidas de la respuesta HARQ para el canal de datos de DL puede ser un número entero igual o mayor que 1.

En las siguientes realizaciones, un canal de control de DL n.^oU puede incluir información de asignación de recursos para un canal de datos de UL n.^oU. Un canal de control de DL n.^oD puede clasificarse en dos tipos. Por ejemplo, un canal de control de DL n.^oD1 puede indicar un canal de control de DL recibido antes del canal de control de DL n.^oU en el terminal, y un canal de control de DL n.^oD2 puede indicar un canal de control de DL recibido después del canal de control de DL n.^oU en el terminal. Aquí, puede haber uno o más canales de control de DL n.^oD1 y uno o más canales de control de DL n.^oD2.

La figura 25 es un diagrama conceptual que ilustra una undécima realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 25, la estación base puede transmitir un canal de control de DL n.^oD1 que incluye información de asignación de recursos de un canal de datos de DL n.^oD1 al terminal, puede transmitir un canal de control de DL n.^oU que incluye información de asignación de recursos de un canal de datos de UL n.^oU al terminal y puede transmitir un canal de control de DL n.^oD2 que incluye información de asignación de recursos de un canal de datos de DL n.^oD2 al terminal.

La estación base puede configurar información utilizada para determinar dinámicamente el tamaño de un libro de códigos de respuesta HARQ (por ejemplo, libro de códigos HARQ-ACK) al terminal usando una señalización de capa superior. Cada uno de los canales de control de DL n.^oD1, canal de control de DL n.^oU y canal de control de DL n.^oD2 puede incluir un índice de asignación de enlace descendente de cálculo (C-DAI) y/o un DAI total (T-DAI). Por ejemplo, un formato DCI 0_0 puede no incluir C-DAI y T-DAI, un formato DCI 0_1 puede incluir T-DAI, un formato DCI 1_0 puede incluir C-DAI y un formato DCI 1_1 puede incluir tanto C-DAI como T-DAI.

Mientras tanto, el canal de datos de UL n.^oU asignado por el canal de control de DL n.^oU puede usarse para transmitir no solo datos de UL sino también respuestas HARQ (por ejemplo, respuestas HARQ para los canales de datos de DL n.^oD1 y n.^oD2). La estación base puede configurar información de configuración para la operación de mapear información de control de UL al canal de datos de UL n.^oU al terminal usando una señalización de capa superior. En este caso, el terminal puede mapear la información de control de UL al canal de datos de UL n.^oU basándose en la información configurada por la señalización de capa superior.

Cuando se recibe el canal de datos de DL n.^oD1 asignado por el canal de control de DL n.^oD1, el terminal puede generar información de control de UL n.^oD1 para el canal de datos de DL n.^oD1. El tamaño de la información de control de UL n.^oD1 puede indicarse mediante T-DAI n.^o1 incluido en el canal de control de DL n.^oD1. El terminal puede realizar una operación de generación del canal de control de UL n.^oD1 que incluye información de control de UL n.^oD1. Posteriormente, el terminal puede recibir el canal de control de DL n.^oU desde la estación base. El canal de control de DL n.^oU puede incluir T-DAI n.^o1 que indica el tamaño de la información de control de UL n.^oD1. El terminal puede realizar una operación de generación del canal de datos de UL n.^oU. Cuando el recurso inicial (por ejemplo, símbolo inicial o ranura inicial) del canal de control de UL n.^oD1 es igual al recurso inicial (por ejemplo, símbolo inicial o ranura inicial) del canal de datos de UL n.^oU, el terminal puede mapear la información de control de UL n.^oD1 al canal de datos de UL n.^oU. Alternativamente, el terminal puede mapear la información de control de UL n.^oD1 al canal de datos de UL n.^oU de acuerdo con una solicitud de la estación base o una operación definida en la especificación técnica.

Cuando el canal de control de DL n.^oD2 se recibe después de recibir el canal de control de DL n.^oU, el terminal puede no mapear la información de control de UL n.^oD2 para el canal de datos de DL n.^oD2 asignado por el canal de control de DL n.^oD2 al canal de datos de UL n.^oU. Por lo tanto, el terminal puede generar el canal de datos de UL n.^oU codificando el bloque de transporte basado en T-DAI n.^o1 incluido en el canal de control de DL n.^oU.

Por otro lado, en un método propuesto, cuando el canal de control de DL n.^oD2 se recibe después de recibir el canal de control de DL n.^oU, el terminal puede mapear la información de control de UL n.^oD2 para el canal de datos de DL n.^oD2 asignado por el canal de control de DL n.^oD2 al canal de datos de UL n.^oU.

En un primer método propuesto, el terminal puede recibir uno o más canales de control de DL n.^oD2, recibir uno o más bloques de transporte (por ejemplo, datos de DL) a través de uno o más canales de datos de DL n.^oD2 asignados por el uno o más canales de control de DL n.^oD2, y generar la información de control de UL n.^oD2 para el uno o más canales de datos de DL n.^oD2 en una cantidad limitada.

Aquí, el tamaño de la información de control de UL n.^oD2 para el canal de datos de DL n.^oD2 puede limitarse a un cierto tamaño. Por ejemplo, el tamaño de la información de control de UL n.^oD2 puede limitarse a 1 bit o 2 bits. El tamaño máximo de la información de control de UL n.^oD2 puede definirse en el estándar técnico conocido por la estación base y el terminal. Alternativamente, la estación base puede transmitir un mensaje de capa superior que

incluye información que indica el tamaño máximo de la información de control de UL n.^oD2 al terminal. El número de transmisiones del canal de control de DL n.^oD2 (por ejemplo, el canal de control de DL transmitido después del canal de control de DL n.^oU) puede limitarse a 1 o 2.

5 Además, la estación base puede transmitir un mensaje de capa superior que incluye información requerida para agrupar las respuestas HARQ al terminal. Cuando se agrupan las respuestas HARQ, el tamaño de la información de control de UL puede comprimirse. Dado que la operación de mapeo del canal de datos de UL n.^oU se realiza basándose en T-DAI n.^o1, la operación de mapeo del canal de datos de UL n.^oU puede no verse afectada por el canal de control de DL n.^oD2.

10 En un segundo método propuesto, el terminal puede recibir el canal de control de DL n.^oD2 incluyendo el T-DAI n.^o2, y puede generar el canal de datos de UL n.^oU codificando el bloque de transporte basándose en el último T-DAI adquirido (por ejemplo, T-DAI n.^o2). El tiempo de aplicación (por ejemplo, símbolo o ranura) de T-DAI puede variar dependiendo de la capacidad de procesamiento del terminal. El terminal puede codificar el bloque de transporte aplicando un T-DAI diferente a cada ranura en la que se transmite el canal de datos de UL n.^oU, y mapear el bloque de transporte codificado al canal de datos de UL n.^oU. El segundo método propuesto se puede realizar de la siguiente manera.

15 La figura 26 es un diagrama conceptual que ilustra una duodécima realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

20 Haciendo referencia a la figura 26, cada uno de los canales de control de UL n.^oD1 y n.^oD2 puede transmitirse repetidamente cuatro veces, y el canal de datos de UL n.^oU puede transmitirse repetidamente ocho veces. Cada uno del canal de control de DL n.^oD1, canal de control de DL n.^oU, canal de control de DL n.^oD2, canal de datos de DL n.^oD1 y canal de datos de DL n.^oD2 mostrados en la figura 26 puede ser el mismo que cada uno del canal de control de DL n.^oU, canal de control de DL n.^oD2, canal de datos de DL n.^oD1 y canal de datos de DL n.^oD2.

25 Se puede aplicar un T-DAI diferente a cada canal de datos de UL n.^oU. Por ejemplo, T-DAI n.^o1 se puede aplicar al primer y segundo canal de datos de UL n.^oU. El T-DAI n.^o1 puede indicarse mediante el canal de control de DL n.^oD1 o el canal de control de DL n.^oU. El T-DAI n.^o2 se puede aplicar al tercer y cuarto canal de datos de UL n.^oU. El T-DAI n.^o2 puede indicarse mediante el canal de control de DL n.^oD2. El T-DAI n.^o2 puede representarse mediante un valor relativo al T-DAI n.^o1. Alternativamente, T-DAI n.^o2 puede ser un valor que indica el tamaño de toda la información de control de UL incluida en el canal de datos de UL n.^oU.

30 El T-DAI n.^o3 se puede aplicar a los canales de datos de UL quinto y sexto n.^oU. El T-DAI n.^o3 puede ser configurado por el canal de control de DL n.^oD1. El T-DAI n.^o3 puede indicar el tamaño de la información de control de UL n.^oD2 que se genera adicionalmente por el canal de control de DL n.^oD2. Cuando el T-DAI n.^o2 se representa como un valor relativo al T-DAI n.^o1, el T-DAI n.^o3 puede ser el mismo que el T-DAI n.^o2. Cuando T-DAI n.^o2 indica el tamaño de toda la información de control de UL incluida en el canal de datos de UL n.^oU, T-DAI n.^o3 puede ser una diferencia entre T-DAI n.^o1 y T-DAI n.^o2.

35 El T-DAI n.^o4 se puede aplicar a los canales de datos de UL séptimo y octavo n.^oU. El T-DAI n.^o4 puede indicar que la información de control de UL no existe. El terminal puede derivar T-DAI n.^o4 comparando el número de transmisiones repetidas de la información de control de UL y el número de transmisiones repetidas del canal de datos de UL.

40 Caso sin T-DAI

45 Es posible que algunos formatos DCI no incluyan C-DAI y T-DAI. Por ejemplo, es posible que el formato DCI 0_0 no incluya T-DAI. Cuando un canal de datos de UL se asigna mediante el formato DCI 0_0, el terminal puede obtener T-DAI de un canal de control de DL que incluye información de asignación de recursos de un canal de datos de DL, y puede realizar una operación de mapeo del canal de datos de UL basándose en el T-DAI obtenido.

50 El formato DCI 1_0 y el formato DCI 1_1 (por ejemplo, el formato DCI 1_1 cuando no se utiliza la agregación de portadoras (CA)) pueden incluir solo C-DAI. Todas las DCI pueden incluir información de potencia de transmisión (por ejemplo, control de potencia de transmisión (TPC)) del canal de control de UL. Por ejemplo, el formato DCI 1_0 y el formato DCI 1_1 pueden incluir un TPC que tiene un tamaño de 2 bits. Para mapear la información de control de UL al canal de datos de UL, se puede usar un campo específico (por ejemplo, TPC) incluido en el formato DCI 1_0 y el formato DCI 1_1 para otro propósito.

55 Cuando el recurso inicial (por ejemplo, símbolo o ranura) del canal de datos de UL es igual al recurso inicial (por ejemplo, símbolo o ranura) del canal de control de UL, el terminal y la estación base pueden determinar que la respuesta HARQ está mapeada al canal de datos de UL en lugar del canal de control de UL. Alternativamente, cuando el canal de datos de UL se transmite repetidamente y una ranura en la que se transmite el canal de datos de UL se superpone con una ranura en la que se transmite el canal de control de UL, el terminal y la estación base pueden determinar que la respuesta HARQ se mapea al canal de datos de UL en lugar del canal de control de UL.

En un método propuesto, el TPC incluido en la DCI puede indicar T-DAI en lugar de la potencia de transmisión. Cuando la respuesta HARQ se mapea al canal de datos de UL, el terminal puede interpretar un valor indicado por el TPC incluido en la DCI como T-DAI. Para aplicar el método propuesto, cuando el canal de control de DL n.^oD2 después del canal de control de DL n.^oU incluye C-DAI, el terminal puede interpretar C-DAI incluido en el canal de control de DL n.^oD2 como T-DAI. En este caso, después de transmitir el canal de control de DL n.^oU, la estación base puede generar C-DAI que indica el tamaño de la información de control de UL que será transmitida adicionalmente por el terminal. Por ejemplo, cuando T-DAI n.^o2 se expresa como un valor relativo para T-DAI n.^o1, la estación base puede generar C-DAI que indica el tamaño de la información de control de UL que será transmitida adicionalmente por el terminal.

10 Cuando el canal de control de DL n.^oU (por ejemplo, el canal de control de DL n.^oU mostrado en la figura 25 o 26) que incluye la información de asignación de recursos del canal de datos de UL n.^oU no se recibe, ya que el terminal no puede transmitir el canal de datos de UL n.^oU, el terminal puede mapear la respuesta HARQ al canal de control de UL.

15 Sin embargo, dado que la información indicada por T-DAI es diferente de la potencia de transmisión del canal de control de UL, cuando se interpreta que el TPC indica T-DAI en lugar de la potencia de transmisión, puede haber un problema de que la potencia de transmisión o T-DAI se malinterprete.

20 Por ejemplo, un TPC configurado en '00' puede indicar -1 dB, un TPC configurado en '01' puede indicar 0 dB, un TPC configurado en '10' puede indicar 1 dB y un TPC configurado en '11' puede indicar 3 dB. C-DAI o T-DAI pueden expresar el tamaño de Y (es decir, $Y \geq 1$) piezas de información de control de UL. Un DAI configurado en '00' puede indicar que Y satisface $(Y-1) \bmod 4 + 1 = 1$, un DAI configurado en '01' puede indicar que Y que satisface $(Y-1) \bmod 4 + 1 = 2$, un DAI configurado en '10' puede indicar que Y satisface $(Y-1) \bmod 4 + 1 = 3$, y un DAI configurado en '11' puede indicar que Y satisface $(Y-1) \bmod 4 + 1 = 4$.

25 Cuando se recibe un canal de control de DL que incluye DAI, el DAI incluido en el canal de control de DL correspondiente puede ser un valor incrementado en 1 del DAI incluido en el canal de control de DL anterior. Sin embargo, el TPC del canal de control de UL se puede configurar en un valor específico entre 4 valores (por ejemplo, '00', '01', '10' y '11').

30 Por ejemplo, cuando el TPC actual es igual al TPC anterior, cuando una diferencia entre el TPC actual y el TPC anterior es menor o igual a -1, o cuando el TPC anterior está configurado en '11' y el TPC actual está configurado en un valor distinto de '00', el terminal puede determinar que el TPC indica la potencia de transmisión. Por otra parte, cuando la diferencia entre el TPC actual y el TPC anterior es +1, el terminal puede interpretar que el TPC indica T-DAI. Sin embargo, incluso cuando la diferencia entre el valor indicado por el TPC actual y el valor indicado por el TPC anterior es 1, el terminal puede malinterpretar el TPC como indicativo de la potencia de transmisión.

40 En este caso, dado que el terminal aumenta la potencia de transmisión del canal de control de UL en 0 dB, 1 dB o 3 dB, se puede mejorar el rendimiento de recepción del canal de control de UL en la estación base y la interferencia por el canal de control de UL en la estación base vecina puede aumentar. Sin embargo, dado que la potencia de transmisión aumentada no es grande, la influencia del canal de control de UL transmitido con la potencia de transmisión aumentada en el sistema de comunicación puede no ser grande.

■ **Método de transmisión de señal de referencia de sondeo (SRS)**

45 El terminal puede transmitir las SRS de forma periódica o no periódica. La SRS puede transmitirse utilizando símbolo(s) de UL incluidos en una ranura. Cada uno de los símbolos que constituyen la ranura puede configurarse como un símbolo de DL, un símbolo flexible o un símbolo de UL. Por ejemplo, los tipos de símbolos (por ejemplo, símbolo de DL, símbolo flexible o símbolo de UL) que constituyen ranuras pueden configurarse mediante una señalización de capa superior y pueden cambiarse dinámicamente mediante una DCI (por ejemplo, formato DCI 2_0) que incluye un SFI. En este caso, la SRS puede transmitirse de la siguiente manera.

La figura 27 es un diagrama de secuencia que ilustra una primera realización de un método de transmisión de SRS en un sistema de comunicación.

55 Haciendo referencia a la figura 27, un sistema de comunicación puede incluir una estación base y un terminal. La estación base puede ser la estación base 110-1, 110-2, 110-3, 120-1 o 120-2 mostrada en la figura 1, y el terminal puede ser el terminal 130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5 o 130-6 mostrado en la figura 1. Cada una de la estación base y el terminal puede configurarse para que sea igual o similar al nodo de comunicación 200 mostrado en la figura 2.

60 La estación base puede transmitir un mensaje de capa superior (por ejemplo, un mensaje RRC) que incluye un SFI (por ejemplo, información de SFI) al terminal (S2710). Cuando se utiliza un CP normal, el SFI incluido en el mensaje de capa superior puede clasificarse en un patrón comúnmente aplicado a todos los terminales y un patrón aplicado solo a un terminal específico.

65 El patrón comúnmente aplicado (por ejemplo, 'TDD-UL-DL-ConfigCommon') puede incluir uno o más patrones de ranura (por ejemplo, patrón 1) indicados por la estación base a los terminales a través de información del sistema y

un espaciado de subportadora de referencia que es una referencia del patrón o patrones de ranura. El patrón configurado en el terminal puede repetirse según un cierto período P. Por ejemplo, el período P puede ser 0,5 ms, 0,625 ms, 1 ms, 1,25 ms, 2 ms, 2,5 ms, 5 ms o 10 ms. Dependiendo de la separación de subportadoras, es posible que algunos de los períodos P no se apliquen.

5 El número S de ranuras que pertenecen a un período P puede diferir dependiendo de la separación de subportadoras. Se pueden ubicar ranuras de DL consecutivas en una región frontal dentro de un intervalo de ranura según un período P, y se pueden ubicar ranuras de UL consecutivas en una región trasera dentro de un intervalo de ranura según un período P. Se puede indicar el número de ranuras de DL consecutivas por 'nrofDownlinkSlots' incluido en el mensaje de capa superior y el número de ranuras de UL consecutivas puede indicarse mediante 'nrofUplinkSlots' incluido en el mensaje de capa superior.

15 Cada ranura que pertenece a una región media del intervalo de ranuras según un período P puede incluir al menos uno de un símbolo de DL, un símbolo flexible (FL) y un símbolo de UL. Por ejemplo, el orden de los símbolos en cada una de las ranuras que pertenecen a la región media del intervalo de ranura según un período P puede ser 'símbolo de DL → símbolo flexible (FL) → símbolo de UL'. La estación base puede informar al terminal del número de símbolos de DL, el número de símbolos flexibles y el número de símbolos de UL incluidos en la ranura, respectivamente.

20 Por lo tanto, los símbolos de DL consecutivos pueden ubicarse en la siguiente ranura de la ranura de DL. Los símbolos de DL consecutivos pueden ubicarse desde el símbolo inicial en la ranura y el número de símbolos de DL consecutivos puede indicarse mediante 'nrofDownlinkSymbols' incluidos en el mensaje de capa superior. Se pueden ubicar símbolos de UL consecutivos en la ranura anterior de la ranura de UL. Los símbolos de UL consecutivos pueden ubicarse en la región trasera de la ranura, y el número de símbolos de UL consecutivos puede indicarse mediante 'nrofUplinkSymbols' incluido en el mensaje de capa superior. El terminal puede considerar símbolos distintos del símbolo de DL y el símbolo de UL entre los símbolos incluidos en la ranura como símbolos flexibles (FL).

30 Mientras tanto, al indicar el patrón comúnmente aplicado, la estación base puede informar al terminal de 2 patrones de ranura (por ejemplo, patrón1 y patrón2). Cada uno de los patrones de las ranuras puede tener un período diferente. Por ejemplo, el período del patrón 1 puede ser P y el período del patrón 2 puede ser P₂. El número de ranuras de DL, el número de ranuras de UL, el número de símbolos de DL y el número de símbolos de UL según el patrón de ranuras se pueden configurar por separado. Sin embargo, se puede aplicar una separación de subportadora a los dos patrones de ranura. El terminal puede considerar que dos patrones de ranura ocurren consecutivamente y se puede suponer que el período de los patrones de ranura consecutivos es una suma de los períodos de dos patrones de ranura (por ejemplo, P + P₂).

35 Por lo tanto, para el número S de ranuras que pertenecen al primer patrón de ranuras, ranuras de DL consecutivas (por ejemplo, 'nrofDownlinkSlots' para el primer patrón de ranuras), símbolos de DL consecutivos (por ejemplo, 'nrofDownlinkSymbols' para el primer patrón de ranuras), símbolos flexibles consecutivos (por ejemplo, símbolos que no están configurados como símbolo de DL o símbolo de UL según el primer patrón de ranura), símbolos de UL consecutivos (por ejemplo, 'nrofUplinkSymbols' para el primer patrón de ranura) y ranuras de UL consecutivas (por ejemplo, 'nrofUplinkSlots' para el primer patrón de ranura) pueden ocurrir en orden.

45 Para el número S₂ de ranuras que pertenecen al segundo patrón de ranuras, ranuras de DL consecutivas (por ejemplo, 'nrofDownlinkSlots' para el segundo patrón de ranuras), símbolos de DL consecutivos (por ejemplo, 'nrofDownlinkSymbols' para el segundo patrón de ranuras), símbolos flexibles consecutivos (por ejemplo, símbolos que no se configuran como símbolo de DL o símbolo de UL según el segundo patrón de ranura), símbolos de UL consecutivos (p. ej., 'nrofUplinkSymbols' para el segundo patrón de ranura) y ranuras de UL consecutivas (p. ej., 'nrofUplinkSlots' para el segundo patrón de ranura) pueden ocurrir en orden.

50 La estación base puede configurar además un patrón (por ejemplo, 'TDD-UL-DL-ConfigDedicated') aplicado sólo a un terminal específico a través de una señalización de capa superior. El patrón indicado además al terminal se puede usar para reconfigurar el símbolo flexible (FL) entre los símbolos configurados por el patrón comúnmente aplicado a un símbolo de DL, un símbolo flexible (FL) o un símbolo de UL. Entre los símbolos configurados por el patrón comúnmente aplicado, los símbolos distintos de los símbolos flexibles (FL) pueden indicarse mediante el patrón aplicado solo al terminal específico para mantenerse como símbolo de DL o símbolo de UL. La estación base puede configurar el terminal a través de una señalización de capa superior, de modo que todos los símbolos que pertenecen a una ranura específica sean símbolos de DL o símbolos de UL. Además, la estación base puede configurar el terminal a través de una señalización de capa superior, de modo que una ranura específica incluya símbolos de DL consecutivos, símbolos flexibles consecutivos y símbolos de UL consecutivos.

60 El formato de la ranura puede indicarse al terminal mediante un mensaje de capa superior. Además, el formato de ranura puede indicarse al terminal mediante un mensaje de señalización dinámica así como un mensaje de capa superior. La estación base puede configurar el terminal usando una señalización de capa superior para monitorear una DCI en un formato específico (por ejemplo, formato DCI 2_0). El terminal puede monitorear una DCI en un formato específico (por ejemplo, formato DCI 2_0) de acuerdo con la configuración de la señalización de capa superior. La DCI no puede cambiar el formato de ranura configurado por el mensaje de capa superior. La DCI puede indicar que se

anule el símbolo flexible (FL) configurado por la señalización de capa superior a un símbolo de DL, un símbolo de UL o un símbolo flexible (FL). Para indicar el formato de la(s) ranura(s) al(los) terminal(es), la estación base puede concatenar una o más piezas de información que el terminal específico debería interpretar para configurar una carga útil de la DCI de un formato específico (por ejemplo, formato DCI 2_0). El terminal puede identificar el formato de la(s) ranura(s) usando un valor (por ejemplo, 'slotFormatCombinationId') indicado en una ubicación específica (por ejemplo, 'positionInDCI') en la DCI. Por ejemplo, la estación base puede usar una señalización de capa superior para configurar los formatos de la(s) ranura(s) para el terminal en forma de secuencia (por ejemplo, 'slotFormatCombinations'). Un elemento que constituye la secuencia puede identificarse mediante un índice (por ejemplo, 'slotFormatCombinationId'), y el índice puede comprender una secuencia de formatos (por ejemplo, 'slotFormats') de una o más ranuras.

Un formato de ranura (por ejemplo, 'slotFormats') puede indicar uno o más de los formatos n.º0 a n.º55 descritos en las Tablas 1 a 3 a continuación. En las Tablas 1 a 3, D puede indicar un símbolo de DL, F puede indicar un símbolo flexible y U puede indicar un símbolo de UL.

[Tabla 1]

Índice	Índice de símbolos en ranura													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F
4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F
5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F
6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F
7	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	F
8	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
9	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
10	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
11	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
12	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
13	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
14	F	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
15	F	F	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U
16	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
17	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

[Tabla 2]

Índice	Índice de símbolos en ranura													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
18	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
19	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
20	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
21	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
22	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
23	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
24	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
25	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
26	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
27	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
28	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	U
29	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	U
30	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	U
31	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	U	U
32	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	U	U
33	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	U	U
34	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
35	D	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
36	D	D	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
37	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U

20

[Tabla 3]

Índice	Índice de símbolos en ranura													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
38	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
39	D	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
40	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
41	D	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
42	D	D	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U
43	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	U
44	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	F	F	U	U
45	D	D	D	D	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U
46	D	D	D	D	D	F	U	D	D	D	D	D	F	U
47	D	D	F	U	U	U	U	D	D	F	U	U	U	U
48	D	F	U	U	U	U	U	D	F	U	U	U	U	U
49	D	D	D	D	F	F	U	D	D	D	D	F	F	U
50	D	D	F	F	U	U	U	D	D	F	F	U	U	U
51	D	F	F	U	U	U	U	D	F	F	U	U	U	U
52	D	F	F	F	F	F	U	D	F	F	F	F	F	U
53	D	D	F	F	F	F	U	D	D	F	F	F	F	U
54	F	F	F	F	F	F	F	D	D	D	D	D	D	D
55	D	D	F	F	F	U	U	U	D	D	D	D	D	D

5 En caso de que una DCI cambie dinámicamente el tipo de símbolo configurado por la señalización de capa superior, el mensaje de capa superior puede incluir información (por ejemplo, información relacionada con CORESET (por ejemplo, recursos de tiempo y frecuencia de CORESET), información relacionada con el espacio de búsqueda (por ejemplo, periodicidad del espacio de búsqueda), RNTI) requerido para recibir una DCI que incluye SFI (por ejemplo, formato DCI 2_0). La información requerida para la recepción de una DCI que incluye SFI (por ejemplo, formato DCI 2_0) puede transmitirse a través del mensaje de capa superior de la etapa S2710. Alternativamente, la información 10 requerida para la recepción de una DCI que incluye SFI (por ejemplo, formato DCI 2_0) puede transmitirse a través de un mensaje de capa superior diferente del mensaje de capa superior en la etapa S2710.

15 El terminal puede recibir el mensaje de capa superior desde la estación base e identificar un SFI incluido en el mensaje de capa superior. En consecuencia, el terminal puede confirmar los tipos de símbolos (por ejemplo, símbolo de DL, símbolo flexible o símbolo de UL) que constituyen la ranura basándose en el SFI configurado por la señalización de capa superior (S2720).

20 Además, cuando la transmisión de una DCI que incluye SFI (por ejemplo, formato DCI 2_0) se configura mediante una señalización de capa superior, el terminal puede determinar que se transmite una DCI que incluye SFI (por ejemplo, formato DCI 2_0). Por ejemplo, el terminal puede identificar la información requerida para recibir una DCI (por ejemplo, formato DCI 2_0) incluida en el mensaje de capa superior, y realizar una operación de decodificación (por ejemplo, operación de decodificación ciega) para obtener la DCI en el espacio de búsqueda dentro del CORESET indicado por la información identificada.

25 Mientras tanto, la estación base puede transmitir una DCI que incluye SFI (por ejemplo, formato DCI 2_0) (S2730). Por ejemplo, la estación base puede transmitir una DCI que incluye SFI (por ejemplo, formato DCI 2_0) en el espacio de búsqueda dentro del CORESET configurado por la señalización de capa superior. El SFI incluido en la DCI (por ejemplo, formato DCI 2_0) se puede configurar en uno de los formatos n.^o0 a n.^o55 descritos en las Tablas 1 a 3. Alternativamente, el SFI incluido en la DCI (por ejemplo, formato DCI 2_0) puede indicar el tipo (por ejemplo, símbolo 30 de DL, símbolo flexible o símbolo de UL) del(os) símbolo(s) configurado(s) como símbolo flexible mediante la señalización de capa superior. Por ejemplo, cuando el mensaje de capa superior indica que el primer y segundo símbolo en una ranura específica son símbolos de DL y los símbolos restantes son símbolos flexibles, el índice incluido en la DCI (por ejemplo, formato DCI 2_0) puede indicar el SFI de una pluralidad de ranuras, incluida la ranura correspondiente, y puede indicar el tipo de uno o más símbolos entre los símbolos n.^o2 a n.^o13 en la ranura 35 correspondiente.

40 El terminal puede recibir la DCI (por ejemplo, formato DCI 2_0) realizando una operación de decodificación en el espacio de búsqueda dentro del CORESET configurado por la señalización de capa superior. El terminal puede identificar el tipo de símbolos (por ejemplo, símbolo de DL, símbolo flexible o símbolo de UL) que constituyen la(s) ranura(s) basándose en el índice incluido en la DCI (por ejemplo, formato DCI 2_0) (S2740). Es decir, el terminal puede determinar los tipos de símbolos que constituyen las ranuras basándose en el formato de las ranuras incluidas en el mensaje de capa superior y el índice incluido en el formato DCI 2_0. Por ejemplo, el tipo de símbolo se puede determinar de la siguiente manera.

45 La figura 28 es un diagrama conceptual que ilustra una primera realización de un método para determinar un tipo de

símbolo en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 27 y la figura 28, en la etapa S2710, el terminal puede recibir la primera información de SFI que indica n símbolos flexibles desde la estación base. Aquí, cuando hay 14 símbolos incluidos en una ranura, n puede ser un número natural del 1 al 14. En la realización mostrada en la figura 28, la primera información de SFI (por ejemplo, SFI n.º17) puede indicar 12 símbolos flexibles (por ejemplo, los símbolos n.º2 a n.º13). Específicamente, en la figura 28, la primera información de SFI (por ejemplo, SFI n.º17) puede ser un parámetro de capa superior que indica que el primer y segundo símbolo (por ejemplo, los símbolos n.º0 y n.º1) en la ranura correspondiente son símbolos de DL y los símbolos restantes (por ejemplo, los símbolos n.º2 a n.º13) son símbolos flexibles.

Volviendo a la figura 27 y la figura 28, en la etapa S2730, el terminal puede recibir desde la estación base una segunda información de SFI que vuelve a indicar o anula m símbolo(s) entre los n símbolos flexibles como símbolo(s) de UL. Aquí, m puede ser un número natural menor o igual que n. En la realización mostrada en la figura 28, la segunda información de SFI puede volver a indicar o anular 2 símbolos (por ejemplo, los símbolos n.º12 y n.º13) entre 12 símbolos flexibles (por ejemplo, los símbolos n.º2 a n.º13) como símbolos de UL. Específicamente, en la figura 28, la segunda información de SFI puede ser el SFI n.º17 que indica que los símbolos n.º0 y n.º1 son símbolos de DL, los símbolos n.º2 a n.º11 son símbolos flexibles, y los símbolos n.º12 y n.º13 son símbolos de UL en la correspondiente ranura. La segunda información de SFI (por ejemplo, SFI n.º23) puede incluirse en el formato DCI 2_0 y transmitirse al terminal.

En la etapa S2730, el terminal puede recibir un formato DCI 2_0 que incluye un índice que indica un formato de la ranura correspondiente (por ejemplo, SFI n.º23) o un formato DCI 2_0 que incluye un índice que incluye un SFI que indica el tipo de los símbolos n.º2 a n.º13 de la ranura correspondiente (por ejemplo, símbolos configurados como símbolos flexibles por la señalización de capa superior). Por ejemplo, cuando se recibe un formato DCI 2_0 que incluye un índice que indica el SFI n.º23, que es el formato de la ranura correspondiente, el terminal puede determinar que los símbolos n.º0 y n.º1 son símbolos de DL, y los símbolos n.º2 a n.º11 son símbolos flexibles y los símbolos n.º12 y n.º13 son símbolos de UL. En consecuencia, los símbolos n.º0 y n.º1 configurados como símbolos de DL mediante la señalización de capa superior pueden mantenerse como símbolos de DL. Los símbolos n.º2 a n.º11 configurados como símbolos flexibles por la señalización de capa superior pueden mantenerse como símbolos flexibles. Los símbolos n.º12 y n.º13 configurados como símbolos flexibles mediante señalización de capa superior pueden ser anulados para que sean símbolos de UL mediante el formato DCI 2_0.

Alternativamente, cuando el índice incluido en el formato DCI 2_0 indica que el SFI aplicado a la ranura correspondiente utiliza los símbolos n.º12 y n.º13 como símbolos de UL, el terminal puede reconfigurar los símbolos n.º12 y n.º13 configurados como símbolos flexibles por la señalización de capa superior a símbolos de UL. En este caso, los símbolos n.º0 y n.º1 pueden mantenerse como símbolos de DL según la señalización de capa superior, y los símbolos n.º2 a n.º11 pueden mantenerse como símbolos flexibles según la señalización de capa superior.

Volviendo a la figura 27, la estación base puede transmitir un mensaje de capa superior (por ejemplo, un mensaje de configuración de SRS) que incluye información de configuración de SRS. El mensaje de configuración de SRS se puede utilizar para configurar la transmisión de SRS. La información de configuración de SRS puede incluir al menos una de información que indica un símbolo inicial entre los símbolos usados para la transmisión de SRS, información que indica el número (por ejemplo, 2 o 4) de símbolos usados para la transmisión de SRS, e información que indica una periodicidad de transmisión de SRS. La información de configuración de SRS puede transmitirse a través del mensaje de capa superior en la etapa S2710. Alternativamente, la información de configuración de SRS puede transmitirse a través de un mensaje de capa superior diferente del mensaje de capa superior en la etapa S2710.

El terminal puede recibir el mensaje de capa superior desde la estación base e identificar la información de configuración de SRS incluida en el mensaje de capa superior. El terminal puede transmitir SRS según la información de configuración de SRS (S2750). El terminal puede transmitir la SRS usando símbolos configurados como símbolos de UL entre los símbolos configurados para la transmisión de SRS, y puede no transmitir la SRS en símbolos configurados como símbolos flexibles entre los símbolos configurados para la transmisión de SRS.

La SRS puede transmitirse en uno o más de los últimos seis símbolos (por ejemplo, los símbolos n.º8 a n.º13) en la ranura. Por ejemplo, cuando el símbolo inicial usado para la transmisión de SRS es n.º10 y el número de símbolos usados para la transmisión de SRS es 4, los símbolos n.º10 a n.º13 en la ranura pueden usarse para la transmisión de SRS. En caso de que los símbolos n.º10 a n.º13 estén configurados como se muestra en la figura 28, el terminal puede no transmitir la SRS en los símbolos flexibles n.º10 y n.º11 y puede transmitir la SRS en los símbolos n.º12 y n.º13 reindicados como símbolos de UL. Es decir, el terminal puede transmitir la SRS usando algunos símbolos entre todos los símbolos configurados para la transmisión de la SRS. Además, el terminal puede no realizar una operación de recepción de DL y una operación de transmisión de UL así como la operación de transmisión de SRS en los símbolos flexibles.

La estación base puede recibir la SRS desde el terminal en el(los) símbolo(s) configurado(s) para la transmisión de SRS. La estación base puede no esperar recibir la SRS en los símbolos configurados como símbolos flexibles por el mensaje de capa superior y/o la DCI, y puede esperar recibir la SRS en los símbolos configurados como símbolos de

UL por el mensaje de capa superior y/o la DCI. Es decir, la estación base puede recibir la SRS desde el terminal a través de los símbolos de UL y puede no realizar la operación de recepción de la SRS en los símbolos flexibles.

■ Canal de control de UL y canal de datos de UL

5 La estación base puede configurar la información requerida para una operación de salto de frecuencia al terminal usando una señalización de capa superior. Cuando la operación de salto de frecuencia está configurada por la señalización de capa superior, el terminal puede realizar la operación de salto de frecuencia basándose en la información configurada por la señalización de capa superior. En una ranura, el salto de frecuencia se puede realizar una vez.

10 En un método propuesto, si una región de recursos según un patrón de salto de frecuencia incluye símbolos flexibles, el terminal puede no transmitir un canal de control de UL y/o un canal de datos de UL en la región de recursos que incluye los símbolos flexibles. Cuando la región de recursos según el patrón de salto de frecuencia incluye solo símbolos de UL, el terminal puede transmitir un canal de control de UL y/o un canal de datos de UL en la región de recursos que incluye solo símbolos de UL.

15 Por ejemplo, si una región de recursos n.º1 según el primer salto de frecuencia incluye símbolos flexibles y una región de recursos n.º2 según el segundo salto de frecuencia incluye solo símbolos de UL, el terminal puede transmitir un canal de control de UL y/o un canal de datos de UL en la región de recursos n.º2.

20 Cuando el terminal transmite un canal de control de UL que incluye información periódica del canal en la región de recursos n.º1, la estación base no puede realizar una operación de decodificación en el canal de control de UL recibido en la región de recursos n.º1. Además, cuando un canal de datos de UL incluye datos de UL periódicos en la región de recursos n.º1, la estación base no puede realizar una operación de decodificación en el canal de datos de UL recibido en la región de recursos n.º1. Sin embargo, cuando un canal de control de UL que incluye una solicitud de programación (SR) se transmite en la región de recursos n.º1, la estación base puede realizar una operación de decodificación en el canal de control de UL recibido en la región de recursos n.º1.

30 **■ Método para transmitir PUSCH incluyendo SR**

Para informar información del estado de la memoria intermedia, la estación base puede asignar tiempo suficiente para que el terminal complete la información del estado de la memoria intermedia a un dato de UL n.º1 (por ejemplo, bloque de transporte). Sin embargo, si se generan nuevos datos de UL n.º2 después de que la información de estado de la memoria intermedia se completa con los datos de UL n.º1, el terminal puede no reflejar la presencia de los datos de UL n.º2 en la información de estado de la memoria intermedia. Además, dado que los datos de UL n.º1 correspondientes se transmiten tal como están en un procedimiento de retransmisión de los datos de UL n.º1, aunque se generen los datos de UL n.º2, el terminal puede no mapear información de estado de la memoria intermedia que refleje la presencia de los datos de UL n.º2 al canal de datos de UL al que se mapean los datos de UL n.º1 retransmitidos.

40 Para resolver tal problema, una capa física del terminal (por ejemplo, una entidad que realiza una función de la capa física) debería poder informar a la estación base de la presencia de los datos de UL n.º2. El canal de datos de UL n.º1 puede incluir solo los datos de UL n.º1, y los datos de UL n.º2 pueden no estar mapeados al canal de datos de UL n.º1. La estación base puede transmitir al terminal un canal de control de DL que incluye información de asignación de recursos para los datos de UL n.º2. El terminal puede transmitir los datos de UL n.º2 y la información de estado de memoria intermedia modificada a través del canal de datos de UL n.º2 indicado por el canal de control de DL.

50 La figura 29 es un diagrama conceptual que ilustra una decimotercera realización de un método de transmisión de UL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 29, una solicitud de programación (SR) y datos de UL pueden transmitirse a través de un canal de datos de UL (por ejemplo, PUSCH). La SR puede transmitirse a través del canal de datos de UL porque puede considerarse como una información de control de UL. Cuando los recursos de tiempo del canal de control de UL, incluida la SR, se superponen con los recursos de tiempo del canal de datos de UL, la SR puede mapearse al canal de datos de UL en lugar del canal de control de UL. Por ejemplo, la SR puede incluirse en una carga útil y la carga útil puede mapearse al canal de datos de UL.

60 La estación base puede configurar una SR correspondiente a un grupo de canales lógicos (LCG) para el terminal usando una señalización de capa superior. En este caso, el terminal puede asignar la SR específica configurada por la señalización de capa superior al canal de datos de UL. Alternativamente, cuando cada uno de los K canales de control de UL correspondientes a K SR en el eje de tiempo se superpone con el canal de datos de UL, sin una señalización de capa superior separada, el terminal puede asignar una SR correspondiente al rango más alto al canal de datos de UL. El índice de la SR (SR positiva) generado se puede expresar incluyendo el número $\lceil \log_2(K + 1) \rceil$ de bits en la carga útil del canal de datos de UL. Un mapa de bits que consta de solo 0 puede significar que no se

producen todas las SR entre las K SR (SR negativa).

Alternativamente, el terminal puede asignar sólo L SR de K o menos correspondientes a una parte de los K SR al canal de datos de UL. Por ejemplo, $\lceil \log_2(L + 1) \rceil$ correspondiente a L puede incluirse en la carga útil en el canal de datos de UL. En este caso, la estación base puede transmitir un mensaje de capa superior que incluye L al terminal. El terminal puede recibir el mensaje de capa superior desde la estación base y puede identificar L incluido en el mensaje de capa superior. Cada uno de K y L puede ser un número entero igual o mayor que 1.

√ Esquema n.º1 para mapear SR a elementos de recursos

El terminal puede mapear la SR a elementos de recursos de la misma manera que la información de control de UL convencional. Cuando el tamaño de la información de control de UL que incluye la SR (por ejemplo, 1, L o K SR) y otra información (por ejemplo, respuesta HARQ, parte 1 de CSI y/o parte 2 de CSI) es de 1 bit o 2 bits, el terminal puede perforar el bloque de transporte en el canal de datos de UL para mapear la información de control de UL al canal de datos de UL. Cuando el tamaño de la información de control de UL, incluida la SR (p. ej., 1, L o K SR) y otra información (p. ej., respuesta HARQ, parte 1 de CSI y/o parte 2 de CSI) es igual o mayor que 3 bits, el terminal puede realizar una operación de coincidencia de velocidad en el bloque de transporte en el canal de datos de UL para mapear la información de control de UL al canal de datos de UL.

√ Esquema n.º2 para mapear SR a elementos de recursos

Cuando el tamaño de otra información (por ejemplo, respuesta HARQ, parte 1 de CSI y/o parte 2 de CSI) excluyendo la SR (por ejemplo, 1, L o K SR) es de 1 bit o 2 bits, el terminal puede perforar el bloque de transporte en el canal de datos de UL para mapear la información de control de UL al canal de datos de UL. Cuando el tamaño de otra información (por ejemplo, respuesta HARQ, parte 1 de CSI y/o parte 2 de CSI) excluyendo la SR (por ejemplo, 1, L o K SR) es igual o mayor a 3 bits, el terminal puede realizar una operación de coincidencia de velocidad en el bloque de transporte en el canal de datos de UL para mapear la información de control de UL al canal de datos de UL.

El terminal puede mapear la otra información (por ejemplo, respuesta HARQ, parte 1 de CSI y/o parte 2 de CSI) al canal de datos de UL independientemente de la presencia de la SR, y luego mapear el bloque de transporte (por ejemplo, datos de UL) al canal de datos de UL. Se pueden asignar elementos de recursos separados para la transmisión de la SR. El número de elementos de recursos para la transmisión de la SR se puede determinar basándose en los siguientes métodos.

Dado que el terminal no puede saber si la SR se transmite antes de un punto de tiempo predeterminado, el número de bits que representan la SR o el número de elementos de recursos a los que se mapea la SR se puede determinar antes de mapear la otra información de control de UL o el bloque de transporte al canal de datos de UL. Luego, el terminal puede mapear la otra información de control de UL o el bloque de transporte al canal de datos de UL realizando una operación de adaptación de velocidad.

La SR puede mapearse a elemento(s) de recurso(s) en símbolos tras símbolos en los que se ubican señales de referencia. Los elementos de recursos a los que se mapea la SR pueden no ser continuos en el eje de frecuencia. La otra información de control de UL y el bloque de transporte pueden no mapearse al elemento o elementos de recursos en los símbolos después de los símbolos en los que se ubican las señales de referencia. Alternativamente, el bloque de transporte se puede mapear al elemento o elementos de recursos en los símbolos después de los símbolos en los que se ubican las señales de referencia. En las siguientes realizaciones, se describirán métodos para mapear la información de control de UL y el bloque de transporte.

Después de que la otra información (por ejemplo, respuesta HARQ, parte 1 de CSI y/o parte 2 de CSI) excluyendo la SR (por ejemplo, 1, L o K SR) y el bloque de transporte se mapean al canal de datos de UL, las SR se pueden mapear al canal de datos de UL. En este caso, un método para mapear las SR puede variar dependiendo del número de elementos de recursos ocupados por las SR. Por ejemplo, un método de mapeo para un caso en el que el número de elementos de recursos a los que se mapean las SR es igual o menor que un valor específico puede ser diferente de un método de mapeo para un caso en el que el número de elementos de recursos al cual las SR exceden el valor específico.

Cuando el número de elementos de recursos a los que se mapean las SR es menor o igual a un valor específico (por ejemplo, 2 bits), las SR se pueden mapear a los elementos de recursos que ocupa el bloque de transporte. Cuando el número de elementos de recursos a los que se mapean las SR excede el valor específico (por ejemplo, 2 bits), las SR se pueden mapear a los elementos de recursos que el bloque de transporte no ocupa. Aquí, el valor específico puede configurarse para el terminal mediante una señalización de capa superior. Alternativamente, la estación base puede transmitir una concesión de UL que incluye el valor específico al terminal. Alternativamente, el valor específico puede estar predefinido en las especificaciones técnicas conocidas por la estación base y el terminal.

Una posición inicial en la que se mapea la otra información (por ejemplo, respuesta HARQ, parte 1 de CSI y/o parte 2

de CSI) y el bloque de transporte puede variar según el valor específico. Cuando la otra información de control de UL o el bloque de transporte se perfora para mapear las SR, no se puede cambiar una velocidad de codificación de la otra información de control de UL o una velocidad de codificación del bloque de transporte. Dado que algunos elementos de recursos se perforan para transmitir las SR, puede aumentar la velocidad de error de recepción en la estación base. Para transmitir las S, puede ser preferible que los elementos de recursos a los que se mapea un bloque de transporte retransmisible estén perforados.

La figura 30 es un diagrama conceptual que ilustra una sexta realización de un método para mapear información de control de UL en un sistema de comunicación.

Haciendo referencia a la figura 30, el terminal puede determinar un elemento de recurso inicial y puede mapear la otra información (por ejemplo, respuesta HARQ, parte 1 de CSI y/o parte 2 de CSI) y el bloque de transporte del elemento de recurso inicial. El bloque de transporte puede mapearse a elementos de recursos utilizados para la transmisión de las SR. Alternativamente, el bloque de transporte puede no mapearse a los elementos de recursos utilizados para la transmisión de las SR. El terminal puede mapear las SR codificadas en lugar del bloque de transporte a los elementos de recursos usados para la transmisión de las SR. El número de elementos de recursos utilizados para la transmisión de las SR se puede determinar basándose en el número de SR mapeadas al canal de datos de UL y el número de elementos de recursos a los que están mapeadas las SR.

✓ Método para determinar una velocidad de codificación de SR

En el procedimiento de mapeo de la información de control de UL al canal de datos de UL, el terminal puede derivar el número Q' de elementos de recursos para codificar la información de control de UL. El terminal puede determinar la velocidad de codificación de la información de control de UL basándose en Q'. Q' puede transmitirse desde la estación base al terminal a través de una DCI (por ejemplo, concesión de UL) o un mensaje de capa superior. Cuando el canal de datos de UL incluye el bloque de transporte (por ejemplo, datos de UL), el terminal puede calcular Q' basado en las Ecuaciones 6 a 8 siguientes.

[Ecuación 6]

$$Q'_{ACK} = \min \left\{ \left[\frac{(O_{ACK} + L_{ACK}) \cdot \beta_{compen}^{PUSCH} \cdot \sum_{l=0}^{N_{subcarriers}^{PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l)}{\sum_{r=0}^{C_{UL,SR}-1} K_r} \right], \left[\alpha \cdot \sum_{l=l_0}^{N_{subcarriers}^{PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l) \right] \right\}$$

[Ecuación 7]

$$Q'_{CSI-1} = \min \left\{ \left[\frac{(O_{CSI-1} + L_{CSI-1}) \cdot \beta_{compen}^{PUSCH} \cdot \sum_{l=0}^{N_{subcarriers}^{PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l)}{\sum_{r=0}^{C_{UL,SR}-1} K_r} \right], \left[\alpha \cdot \sum_{l=0}^{N_{subcarriers}^{PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l) \right] - Q'_{ACK} \right\}$$

[Ecuación 8]

$$Q'_{CSI-2} = \min \left\{ \left[\frac{(O_{CSI-2} + L_{CSI-2}) \cdot \beta_{compen}^{PUSCH} \cdot \sum_{l=0}^{N_{subcarriers}^{PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l)}{\sum_{r=0}^{C_{UL,SR}-1} K_r} \right], \left[\alpha \cdot \sum_{l=0}^{N_{subcarriers}^{PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l) \right] - Q'_{ACK} - Q'_{CSI-1} \right\}$$

Q' puede definirse de manera diferente según el tipo de información de control de UL. Q'_{ACK} puede indicar el número de elementos de recursos a los que se mapea una respuesta HARQ. Q'_{CSI-1} puede indicar el número de elementos

de recursos a los que se mapea una parte 1 de CSI. Q'_{CSI-2} puede indicar el número de elementos de recursos a los que se mapea una parte 2 de CSI.

5 Cuando el canal de datos de UL no incluye un bloque de transporte (por ejemplo, datos de UL), el terminal puede calcular Q' basado en las Ecuaciones 9 a 12 siguientes.

[Ecuación 9]

$$Q'_{ACK} = \min \left\{ \left[\frac{(O_{ACK} + L_{ACK}) \cdot \beta_{compen.}^{PUSCH}}{R \cdot Q_m} \right], \left[\alpha \cdot \sum_{l=l_0}^{N_{simb, todo}^{PUSCH} - 1} M_{sc}^{UCI}(l) \right] \right\}$$

10 [Ecuación 10]

$$Q'_{CSI-1} = \min \left\{ \left[\frac{(O_{CSI-1} + L_{CSI-1}) \cdot \beta_{compen.}^{PUSCH}}{R \cdot Q_m} \right], \sum_{l=0}^{N_{simb, todo}^{PUSCH} - 1} M_{sc}^{UCI}(l) - Q'_{ACK} \right\}$$

[Ecuación 11]

$$Q'_{CSI-1} = \sum_{l=0}^{N_{simb, todo}^{PUSCH} - 1} M_{sc}^{UCI}(l) - Q'_{ACK}$$

15

[Ecuación 12]

$$Q'_{CSI-2} = \sum_{l=0}^{N_{simb, todo}^{PUSCH} - 1} M_{sc}^{UCI}(l) - Q'_{ACK} - Q'_{CSI-1}$$

20 La estación base puede transmitir un mensaje de capa superior que incluye una lista que indica Q candidatos, y transmitir una DCI (por ejemplo, concesión de UL) que incluye información que indica un Q entre los Q candidatos incluidos en la lista. El terminal podrá identificar la lista indicando los Q candidatos recibiendo el mensaje de capa superior desde la estación base, y puede recibir la DCI (por ejemplo, concesión de UL) que indica un Q' entre los Q candidatos de la estación base. En consecuencia, el terminal podrá confirmar el número Q' de elementos de recursos a los que se mapea la información de control de UL a través del mensaje de capa superior y la DCI.

25

En el método propuesto, el terminal puede derivar el número Q'_{SR} de elementos de recursos a los que se mapea la SR. El terminal puede determinar la velocidad de codificación de la SR basándose en Q'_{SR} y puede codificar la SR en función de la velocidad de codificación determinada. Para determinar Q'_{SR} , el terminal puede reutilizar la información indicada por la concesión de UL bajo el supuesto de que la velocidad de codificación de la SR es igual a una de las velocidades de codificación de la otra información de control de UL (por ejemplo, respuesta HARQ, parte 1 de CSI, parte 2 de CSI).

30

35 Para mapear la SR y la otra información de control de UL (por ejemplo, respuesta HARQ, parte 1 de CSI, parte 2 de CSI) al canal de datos de UL, el terminal puede realizar una operación de perforación o una operación de coincidencia de velocidad en el canal de datos de UL al aplicar la misma relación β que una relación β de una predeterminada entre la información de control de UL a la SR. En este caso, el valor máximo de los elementos de recursos a los que se mapea la información del canal (por ejemplo, parte 1 de CSI y/o parte 2 de CSI) se puede cambiar, y el valor máximo de los mismos se puede calcular como un valor restante obtenido restando el número de elementos de recursos a los que se mapea la SR y el número de elementos de recursos a los que se mapea la respuesta HARQ. Por ejemplo, el valor restante se puede calcular basándose en la Ecuación 13 siguiente.

40

[Ecuación 13]

$$\sum_{l=0}^{N_{\text{simb, todo}}^{\text{PUCCH}} - 1} M_{sc}^{\text{UCI}}(l) - Q'_{\text{ACK}} - Q'_{\text{SR}}$$

Mientras tanto, un bloque de código puede incluir tanto la SR como la información de control de UL (por ejemplo, respuesta HARQ, parte 1 de CSI, parte 2 de CSI). Alternativamente, el bloque de código que incluye la SR puede ser diferente del bloque de código que incluye la otra información de control de UL (por ejemplo, respuesta HARQ, parte 1 de CSI, parte 2 de CSI). Por ejemplo, la SR puede codificarse con la respuesta HARQ. Alternativamente, la SR puede codificarse con la respuesta HARQ y la parte 1 de CSI. Alternativamente, la SR puede codificarse independientemente de la respuesta HARQ o la parte 1 de CSI.

En un método propuesto para determinar Q'_{SR} , la relación del número de elementos de recursos a los que se mapea la SR se puede configurar para que sea diferente de la relación del número de elementos de recursos a los que se mapea otra información de control de UL. Por ejemplo, la otra información de control de UL excluyendo la SR puede ser información de control de UL generada para soportar el servicio eMBB, y la SR puede ser información de control de UL generada para soportar el servicio URLLC. Por lo tanto, la velocidad de codificación de la SR puede ser diferente de la velocidad de codificación de la otra información de control de UL. Puede ser necesario un método para que la estación base informe al terminal de la velocidad de codificación de la SR. La SR puede codificarse con otra información de control de UL. En este caso, la SR y la otra información de control de UL pueden incluirse en el mismo bloque de código. Alternativamente, cada una de las SR y otra información de control de UL puede codificarse de forma independiente, de modo que el bloque de código que incluye la SR puede ser diferente del bloque de código que incluye otra información de control de UL.

En un método propuesto, la estación base puede derivar el número de elementos de recursos a los que se mapea la SR utilizando una relación γ con respecto al número de elementos de recursos, que se configura mediante una señalización de capa superior. El terminal puede codificar la SR usando la relación γ y configurada por la señalización de capa superior, y puede asignar la SR codificada a los elementos de recursos. Aquí, el número de relaciones configuradas por la estación base con respecto al terminal puede ser una o más. Cuando se configuran dos o más relaciones, una de dos o más relaciones puede indicarse mediante un campo incluido en la concesión de UL. Cuando la concesión de UL no incluye el campo que indica una relación γ , el terminal puede usar una relación preconfigurada.

Además, el terminal puede codificar otra información de control de UL excluyendo la SR usando la relación β indicada por la concesión de UL o la relación β configurada por la señalización de capa superior, y mapear la otra información de control de UL codificada a los elementos de recursos. Cuando el canal de datos de UL no incluye otra información de control de UL que no sea la SR, el terminal puede codificar la SR usando la relación γ y configurada por la señalización de capa superior, y mapear la SR codificada a los elementos de recursos.

En otro método propuesto, la estación base puede especificar otra información de control de UL excluyendo la SR para definir la relación del número de elementos de recursos a los que se mapea la SR, y puede definir la relación del número de elementos de recursos a los que se mapea la SR como un valor relativo δ de la relación del número de elementos de recursos a los que se mapea la SR información de control. La estación base puede transmitir un mensaje de capa superior que incluye δ al terminal.

El terminal puede identificar δ al recibir el mensaje de capa superior desde la estación base, y agregar δ a β indicado por la concesión de UL para derivar ' $\beta + \delta$ ' como una relación del número de elementos de recursos a los que se mapea la SR. Cuando no se recibe la concesión de UL que indica β , el terminal puede derivar ' $\beta + \delta$ ' basándose en β y δ configurados por la señalización de capa superior, codificar la SR usando ' $\beta + \delta$ ' y mapear la SR codificada a los elementos de recursos. Aquí, la SR puede codificarse junto con otra información de control de UL. En este caso, la SR y la otra información de control de UL pueden incluirse en el mismo bloque de código. Alternativamente, cada una de las SR y otra información de control de UL puede codificarse de forma independiente, de modo que el bloque de código que incluye la SR puede ser diferente del bloque de código que incluye la otra información de control de UL.

Esquema de codificación aplicado a SR

En caso de que los canales de control de UL correspondientes a K SR se superpongan con el canal de datos de UL, el terminal puede transmitir $\lceil \log_2(K + 1) \rceil$ bits o $\lceil \log_2(L + 1) \rceil$ bits. Aquí, K puede ser L o más. En este caso, el número de elementos de recursos disponibles puede expresarse como Q'. La SR se puede representar utilizando 1 bit o 2 bits. La SR puede ensancharse según una velocidad de modulación y un código de ensanchamiento puede estar compuesto sólo por 1. Por ejemplo, el código de ensanchamiento puede ser '11111 ... 11'.

■ Método para activar un libro de códigos de respuesta HARQ

60

Para soportar servicios (por ejemplo, servicio eMBB, servicio URLLC) que tienen diferentes requisitos de confiabilidad, el terminal puede generar información de control de UL independiente para cada servicio. En particular, cuando el terminal soporta el servicio eMBB y el servicio URLLC, el libro de códigos para el servicio eMBB (por ejemplo, el libro de códigos usado para multiplexar la respuesta HARQ para el canal de datos de DL) puede distinguirse del libro de
 5 códigos para el servicio URLLC (por ejemplo, el libro de códigos utilizado para multiplexar la respuesta HARQ para el canal de datos de DL).

En caso de que el terminal soporte transmisiones de DL con diferentes requisitos de confiabilidad, el libro de códigos de respuesta HARQ puede configurarse con una respuesta HARQ para datos de DL de cada servicio. Además, la
 10 prioridad del libro de códigos para el servicio eMBB puede ser diferente de la prioridad del libro de códigos para el servicio URLLC. La prioridad del libro de códigos de respuesta HARQ puede determinarse según la prioridad de los datos de DL asociados con la respuesta HARQ. Por ejemplo, la prioridad del libro de códigos de respuesta HARQ puede determinarse basándose en los requisitos de transmisión de datos de DL (por ejemplo, confiabilidad, velocidad de error, latencia, etc.).

La estación base puede configurar la prioridad del libro de códigos de respuesta HARQ (por ejemplo, la prioridad de los datos de DL) para el terminal usando una señalización de capa superior. Alternativamente, la prioridad del libro de
 15 códigos de respuesta HARQ (por ejemplo, la prioridad de los datos de DL) puede definirse en la especificación técnica conocida por la estación base y el terminal. El terminal puede multiplexar los libros de códigos de respuesta HARQ según las prioridades, y mapear los libros de códigos de respuesta HARQ multiplexados a un canal de UL (por ejemplo, canal de datos de UL o canal de control de UL). Alternativamente, el terminal puede seleccionar un libro de códigos
 20 de respuesta HARQ (por ejemplo, el libro de códigos de respuesta HARQ con la prioridad más alta) entre los libros de códigos de respuesta HARQ de acuerdo con las prioridades, y mapear el libro de códigos de respuesta HARQ seleccionado a un canal de UL (por ejemplo, canal de datos de UL o canal de control de UL).

El terminal puede seleccionar un libro de códigos de respuesta HARQ entre los libros de códigos de respuesta HARQ usando diferentes criterios en lugar de las prioridades de los datos de DL. Aquí, el terminal puede confirmar el tipo de
 25 datos de DL recibidos a través del canal de control de DL. Por ejemplo, la estación base puede transmitir datos de DL n.^o1 y n.^o2 que tienen diferentes requisitos de transmisión a través de diferentes canales de datos de DL n.^o1 y n.^o2.

El terminal puede recibir los datos de DL n.^o1 a través del canal de datos de DL n.^o1 y luego recibir los datos de DL n.^o2 a través del canal de datos de DL n.^o2. El terminal puede determinar las prioridades basándose en los tipos de
 30 datos de DL n.^o1 y n.^o2. Por ejemplo, el terminal puede determinar que la prioridad de los datos de DL n.^o2 es mayor que la prioridad de los datos de DL n.^o1. El terminal puede seleccionar uno de los libros de códigos de respuesta HARQ basándose en las prioridades de los datos de DL n.^o1 y n.^o2.

En un método propuesto, el terminal puede determinar las prioridades de los libros de códigos de respuesta HARQ y seleccionar uno de los libros de códigos de respuesta HARQ basándose en las prioridades determinadas. El terminal
 40 puede transmitir el libro de códigos de respuesta HARQ seleccionado a través de un canal de UL (por ejemplo, canal de datos de UL o canal de control de UL). El libro de códigos de respuesta HARQ no seleccionado por el terminal puede no transmitirse a través del canal de UL.

Cuando se recibe un libro de códigos de respuesta HARQ para un proceso HARQ, la estación base puede realizar un procedimiento de (re)transmisión basado en el libro de códigos de respuesta HARQ recibido. Alternativamente, cuando
 45 no se recibe ningún libro de códigos de respuesta HARQ para un proceso HARQ específico, la estación base puede realizar los métodos propuestos a continuación.

En un método propuesto, cuando no se recibe un libro de códigos de respuesta HARQ para un ID de proceso HARQ n.^on, la estación base puede asumir que una respuesta HARQ para el ID de proceso HARQ n.^on es NACK o DTX. Por
 50 lo tanto, la estación base puede realizar el procedimiento de retransmisión para el ID de proceso HARQ n.^on.

El método anterior se puede aplicar cuando el tamaño del libro de códigos de respuesta HARQ es pequeño. Cuando la comunicación entre la estación base y el terminal se realiza basándose en un esquema de agregación de portadoras
 (CA) o un esquema dúplex por división de tiempo (TDD), el tamaño del libro de códigos de respuesta HARQ puede ser grande y el número de procesos HARQ puede ser grande. En este caso, puede ser necesaria una gran cantidad
 55 de recursos de tiempo y frecuencia (por ejemplo, recursos de DL) en el procedimiento de retransmisión. Por lo tanto, dado que el libro de códigos de respuesta HARQ no se recibe debido a un canal de radio de mala calidad, la estación base puede solicitar la retransmisión del libro de códigos de respuesta HARQ al terminal.

En otro método propuesto, la estación base puede transmitir al terminal información que solicita la transmisión del libro de códigos de respuesta HARQ. El terminal puede transmitir el libro de códigos de respuesta HARQ usando un canal
 60 de UL (por ejemplo, canal de control de UL o canal de datos de UL) según la solicitud desde la estación base. En este caso, el libro de códigos de respuesta HARQ puede transmitirse dinámicamente.

Cuando se admite la transmisión de tres datos de DL n.^o1 a n.^o3 diferentes, o cuando se admite la transmisión de dos datos de DL n.^o1 y n.^o2 diferentes y se requiere un libro de códigos de respuesta HARQ para un dato de DL entre los
 65

datos de DL n.º1 y n.º2 a retransmitir, el número de libros de códigos de respuesta HARQ que el terminal debe retransmitir puede ser igual o superior a 2.

5 En otro método propuesto, la estación base puede transmitir al terminal información solicitando la transmisión de un libro de códigos de respuesta HARQ específico. Por ejemplo, la estación base puede transmitir uno o más índices usados para identificar uno o más libros de códigos de respuesta HARQ a través de un canal de control de DL. El terminal puede recibir el uno o más índices a través del canal de control de DL, y puede transmitir el libro o libros de códigos de respuesta HARQ indicados por el uno o más índices a través de un canal de UL.

10 En caso de que el tamaño del libro de códigos de respuesta HARQ esté configurado semiestáticamente, el tamaño de los libros de códigos de respuesta HARQ retransmitidos por el terminal (por ejemplo, el tamaño total de las respuestas HARQ) se puede determinar basándose en el (los) índice(s) recibido(s) a través de un canal de control de DL. En caso de que el tamaño del libro de códigos de respuesta HARQ se configure dinámicamente, el tamaño de los libros de códigos de respuesta HARQ retransmitidos por el terminal (por ejemplo, el tamaño total de las respuestas HARQ) puede ser incierto. En el procedimiento para generar el libro de códigos de respuesta HARQ, si el terminal no conoce el tamaño del libro de códigos de respuesta HARQ (por ejemplo, si el terminal no recibió el último canal de control de DL), el tamaño de los libros de códigos de respuesta HARQ puede ser incierto.

20 En otro método propuesto, la estación base puede transmitir información solicitando la transmisión de todos los libros de códigos de respuesta HARQ al terminal. En este caso, se pueden transmitir todas las respuestas HARQ correspondientes al número de procesos HARQ. Este método se puede aplicar incluso cuando el tamaño del libro de códigos de respuesta HARQ está configurado de forma semiestática o dinámica. Por lo tanto, se puede resolver el problema en el procedimiento de demodulación y decodificación, que se produce porque el tamaño del libro de códigos de respuesta HARQ conocido por el terminal difiere del tamaño del libro de códigos de respuesta HARQ conocido por la estación base.

30 Aquí, cuando se recibe un canal de datos de UL como canal de UL, la estación base puede indicar una respuesta HARQ en un campo específico de un canal de control de DL (por ejemplo, concesión de UL). Por ejemplo, se puede utilizar un campo existente en el canal de control de DL (por ejemplo, concesión de UL) para indicar la respuesta HARQ. Alternativamente, se puede introducir un nuevo campo que indique la respuesta HARQ en el canal de control de DL (por ejemplo, concesión de UL).

35 En una realización, se puede usar un campo (por ejemplo, indicador UL-SCH) que indica configurar un canal de datos de UL con solo información de control de UL en lugar de un bloque de transporte entre campos incluidos en la concesión de UL para indicar la respuesta HARQ. Cuando el campo correspondiente (por ejemplo, indicador UL-SCH) incluido en la concesión de UL se establece en un primer valor, el terminal puede configurar el canal de datos de UL para incluir un bloque de transporte e información de control de UL (por ejemplo, CSI, respuesta HARQ o CSI/respuesta HARQ). Por otro lado, cuando el campo correspondiente (por ejemplo, indicador UL-SCH) incluido en la concesión de UL se establece en un segundo valor, el terminal puede configurar el canal de datos de UL para incluir información de control de UL (por ejemplo, CSI, respuesta HARQ, o CSI/respuesta HARQ) en lugar de un bloque de transporte. El campo correspondiente (por ejemplo, indicador UL-SCH) incluido en la concesión de UL puede establecerse en 0 o 1.

45 Cuando un campo para un CBG se configura en el terminal mediante una señalización de capa superior, el terminal puede interpretar los indicadores (por ejemplo, CBGTI, CBGFI) para el CBG en la concesión de UL como un indicador para el libro de códigos de respuesta HARQ. El indicador para el CBG puede estar compuesto por un mapa de bits, y un bit en el mapa de bits puede indicar si se transmite un grupo de libros de códigos HARQ (por ejemplo, un grupo que consta de uno o más libros de códigos de respuesta HARQ). El terminal puede configurar el canal de datos de UL solo con información de control de UL en lugar de un bloque de transporte y puede transmitir solo una parte de los grupos de libros de códigos HARQ. Además, para la transmisión de los grupos del libro de códigos HARQ, se puede reutilizar un campo existente de la concesión de UL (por ejemplo, indicador de transmisión del CBG).

55 En otra realización, se puede introducir nuevamente en la concesión de UL un campo que indica que la respuesta HARQ está incluida en el canal de datos de UL. Cuando el nuevo campo incluido en la concesión de UL se establece en un primer valor, el terminal puede configurar el canal de datos de UL que incluye el bloque de transporte y la respuesta HARQ. Por otro lado, cuando el nuevo campo incluido en la concesión de UL se establece en un segundo valor, el terminal puede configurar el canal de datos de UL que incluye la respuesta HARQ en lugar del bloque de transporte. Por ejemplo, el campo que indica si la respuesta HARQ está incluida o no en el canal de datos de UL puede establecerse en 0 o 1.

60 Las realizaciones de la presente divulgación pueden implementarse como instrucciones de programa ejecutables por una diversidad de ordenadores y registrarse en un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador puede incluir una instrucción de programa, un archivo de datos, una estructura de datos o una combinación de los mismos. Las instrucciones de programa registradas en el medio legible por ordenador pueden diseñarse y configurarse específicamente para la presente divulgación o pueden conocerse públicamente y estar disponibles para los expertos en el campo de software informático.

- Ejemplos del medio legible por ordenador pueden incluir un dispositivo de hardware tal como ROM, RAM y memoria flash, que están configurados específicamente para almacenar y ejecutar y las instrucciones de programa. Los ejemplos de las instrucciones de programa incluyen códigos máquina hechos, por ejemplo, por un compilador, así como códigos de lenguaje de alto nivel ejecutables por un ordenador, usando un intérprete. El dispositivo de hardware ilustrativo anterior puede configurarse para funcionar como al menos un módulo de software para realizar las realizaciones de la presente divulgación, y viceversa.
- 5
- Mientras las realizaciones de la presente divulgación y sus ventajas se han descrito en detalle, debería entenderse que pueden hacerse diversos cambios, sustituciones y alteraciones en el presente documento sin alejarse del alcance de la presente divulgación.
- 10

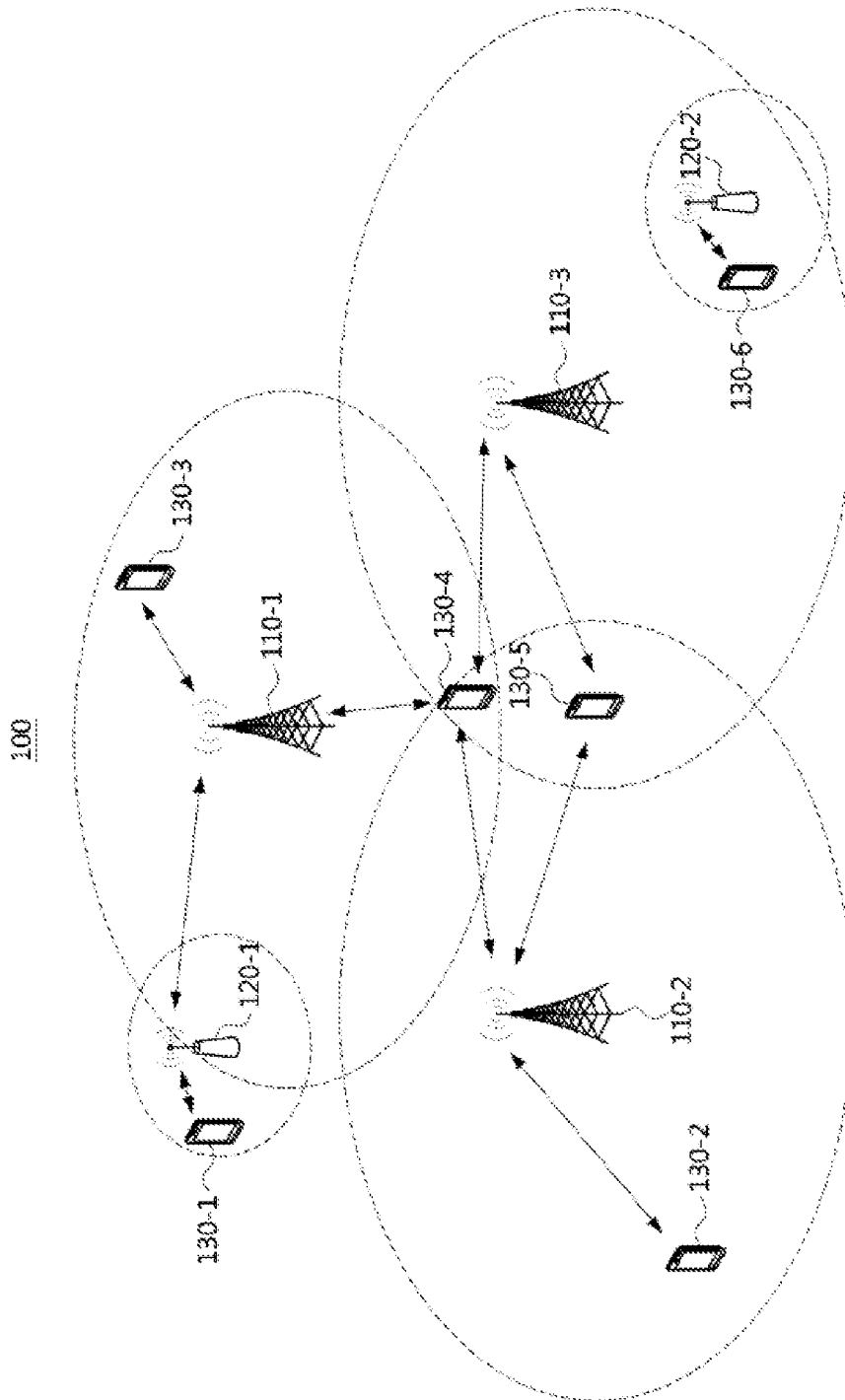
REIVINDICACIONES

1. Un método de operación realizado en una terminal en un sistema de comunicación, comprendiendo el método de operación:
 - 5 recibir un mensaje de capa superior que incluye una primera información que indica un tamaño de un mapa de bits incluido en la segunda información de control de enlace descendente, DCI, una segunda información sobre la duración de tiempo en la que se aplica la segunda DCI, y una tercera información que indica un número de grupos de símbolos dentro de la duración de tiempo desde una estación base;
 - 10 recibir información de programación para la transmisión del canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH, desde la estación base;
 - recibir la segunda DCI que incluye el mapa de bits desde la estación base, indicando cada bit incluido en el mapa de bits si la transmisión PUSCH se cancela o no en una región de recursos mapeada a cada bit;
 - 15 identificar una o más regiones de recursos en las que se cancela la transmisión PUSCH basándose en el mapa de bits; y
 - cancelar la transmisión PUSCH programada por la información de programación en recursos superpuestos entre los recursos indicados por la información de programación y la una o más regiones de recursos identificadas, en donde la una región de recurso incluye uno o más símbolos en un dominio de tiempo, y un número del uno o más símbolos incluidos en la una región de recurso es un valor de un número de símbolos que pertenecen a la duración de tiempo dividido por el número de grupos.
 - 20
2. El método de operación de la reivindicación 1, en donde la duración de tiempo incluye una o más ranuras.
3. El método de operación de la reivindicación 1, en donde la información de programación se recibe a través de una primera DCI o un mensaje de control de recursos de radio, RRC.
- 25
4. El método de operación de la reivindicación 1, en donde la transmisión PUSCH se realiza parcialmente usando recursos antes de los recursos superpuestos entre los recursos indicados por la información de programación.
- 30
5. El método de operación de la reivindicación 1, en donde la segunda DCI se aplica a al menos una de una portadora de enlace ascendente convencional o una portadora de enlace ascendente suplementaria.
6. El método de operación de la reivindicación 1, en donde el mapa de bits incluye un primer submapa de bits aplicado a una portadora de enlace ascendente convencional y un segundo submapa de bits aplicado a una portadora de enlace ascendente suplementaria, y una ubicación de cada uno del primer submapa de bits y del segundo submapa de bits se configura por el mensaje de capa superior.
- 35
7. El método de operación de la reivindicación 1, en donde cuando la información de programación se recibe antes de la recepción de la segunda DCI, la segunda DCI se aplica a la transmisión PUSCH programada por la información de programación.
- 40
8. El método de operación de la reivindicación 1, en donde la segunda DCI usada para cancelar la transmisión PUSCH es diferente de una tercera DCI que incluye una indicación de preferencia de enlace descendente.
- 45
9. El método de operación de la reivindicación 8, en donde un identificador usado para recibir la segunda DCI es diferente de un identificador usado para recibir la tercera DCI.
10. El método de operación de la reivindicación 1, en donde el mensaje de capa superior incluye además información que indica un número de candidatos para la segunda DCI, siendo el número de candidatos uno o dos.
- 50
11. Un método de operación realizado en una estación base en un sistema de comunicación, comprendiendo el método de operación:
 - 55 transmitir un mensaje de capa superior que incluye una primera información que indica un tamaño de un mapa de bits incluido en la segunda información de control de enlace descendente, DCI, una segunda información sobre la duración de tiempo en la que se aplica la segunda DCI, y una tercera información que indica un número de grupos de símbolos dentro de la duración de tiempo a una terminal;
 - transmitir información de programación para la transmisión del canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH, al terminal; y
 - 60 transmitir la segunda DCI que incluye el mapa de bits al terminal, indicando cada bit incluido en el mapa de bits si la transmisión PUSCH se cancela o no en una región de recursos mapeada a cada bit, en donde la transmisión PUSCH programada por la información de programación no se recibe en recursos superpuestos entre los recursos indicados por la información de programación y una o más regiones de recursos en las que el mapa de bits cancela la transmisión PUSCH, y
 - 65 la una región de recurso incluye uno o más símbolos en un dominio de tiempo, y un número del uno o más símbolos incluidos en la una región de recurso es un valor de un número de símbolos que pertenecen a la duración de

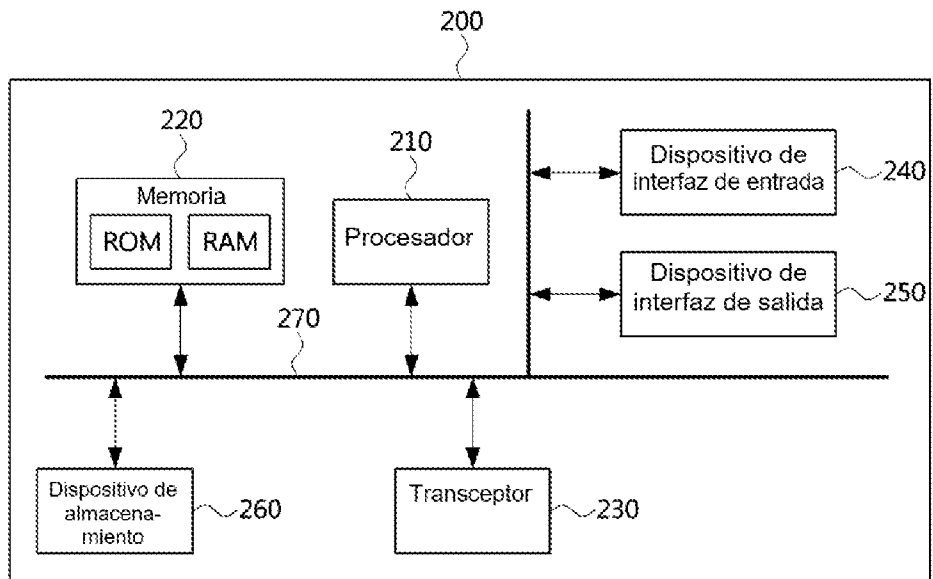
tiempo dividido por el número de grupos.

- 5 12. El método de operación de la reivindicación 11, en donde el mapa de bits incluye un primer submapa de bits aplicado a una portadora de enlace ascendente convencional y un segundo submapa de bits aplicado a una portadora de enlace ascendente suplementaria, y una ubicación de cada uno del primer submapa de bits y del segundo submapa de bits se configura por el mensaje de capa superior.

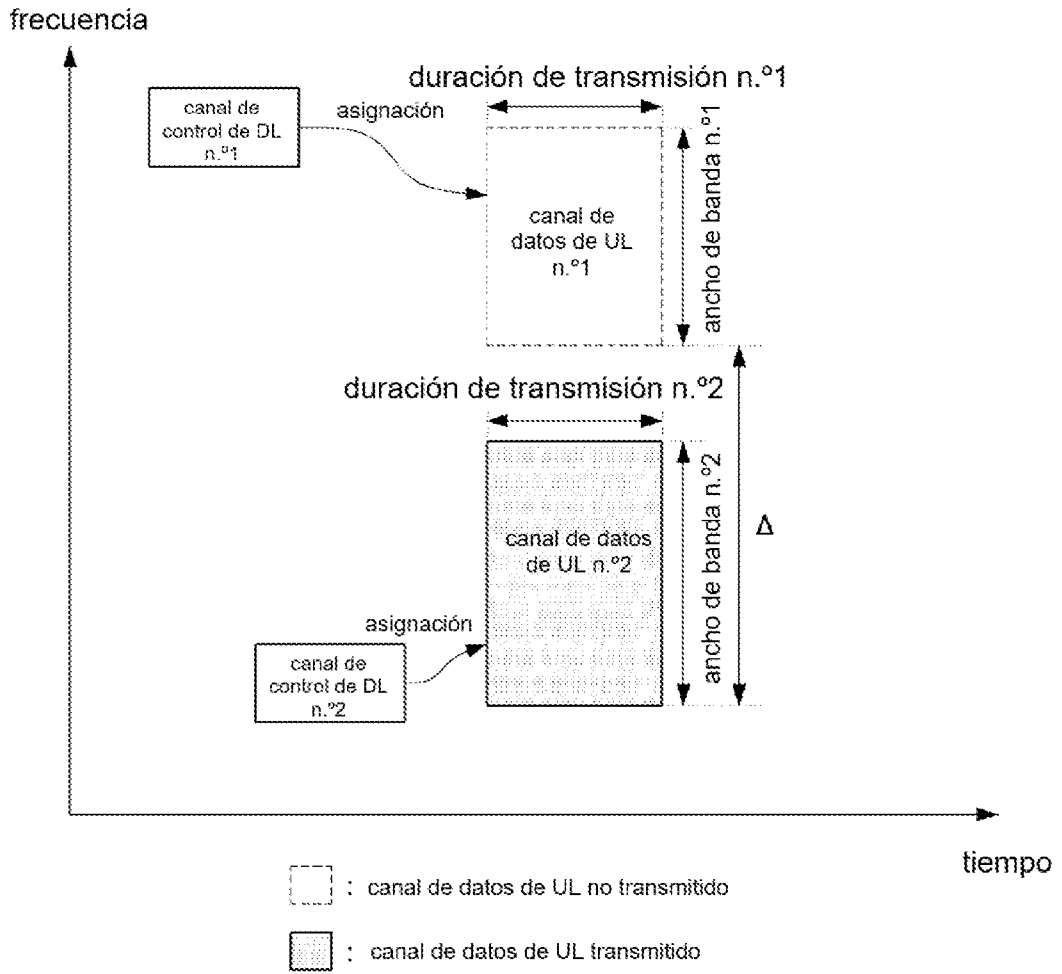
FIG. 1



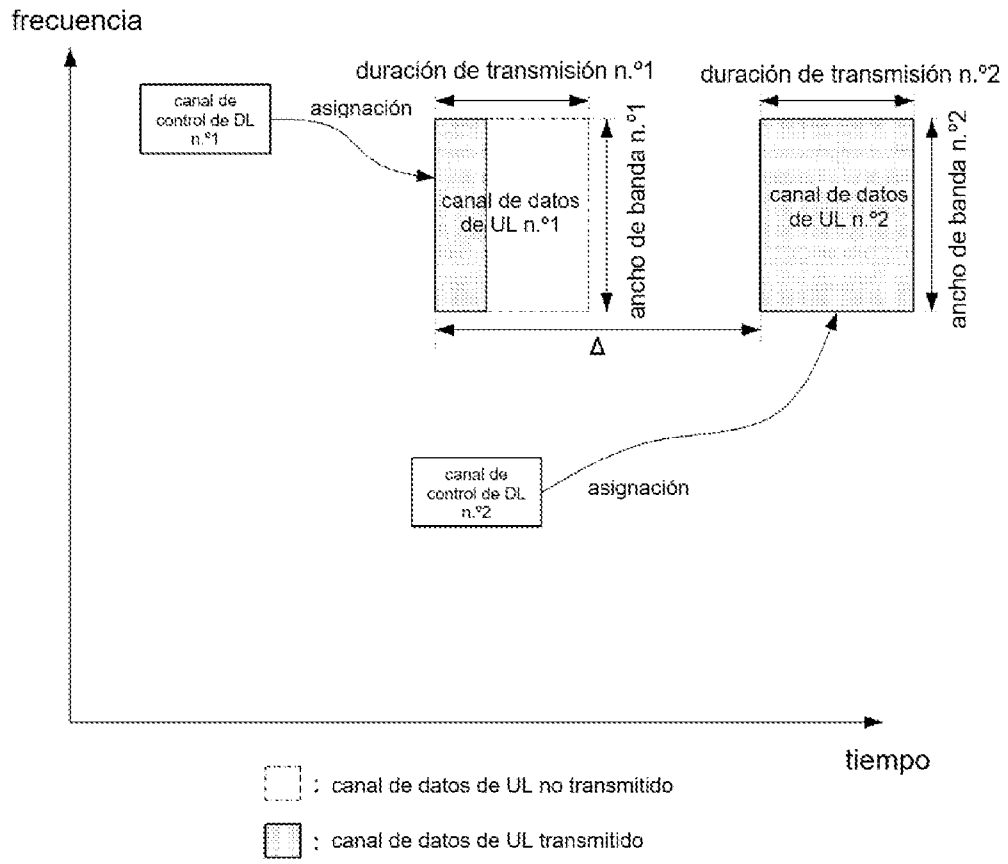
【FIG. 2】



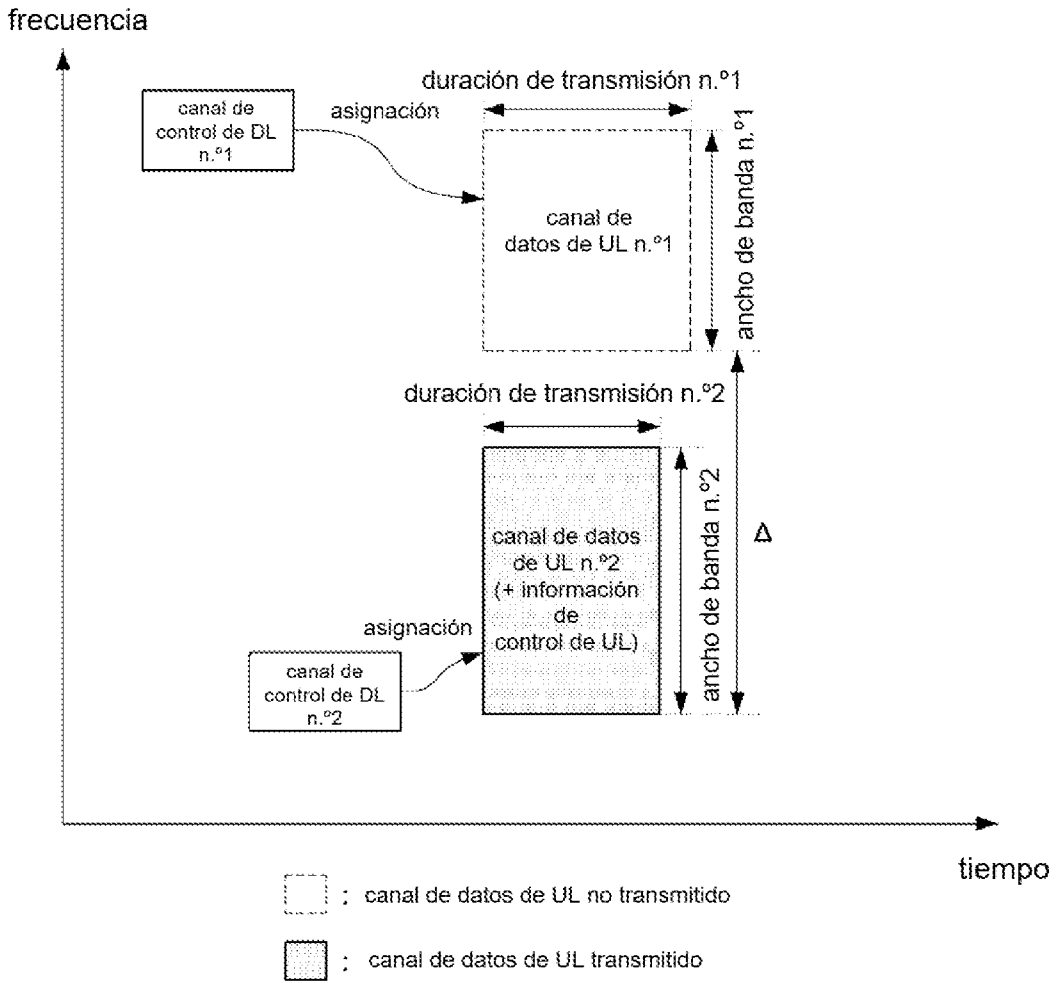
【FIG. 3】



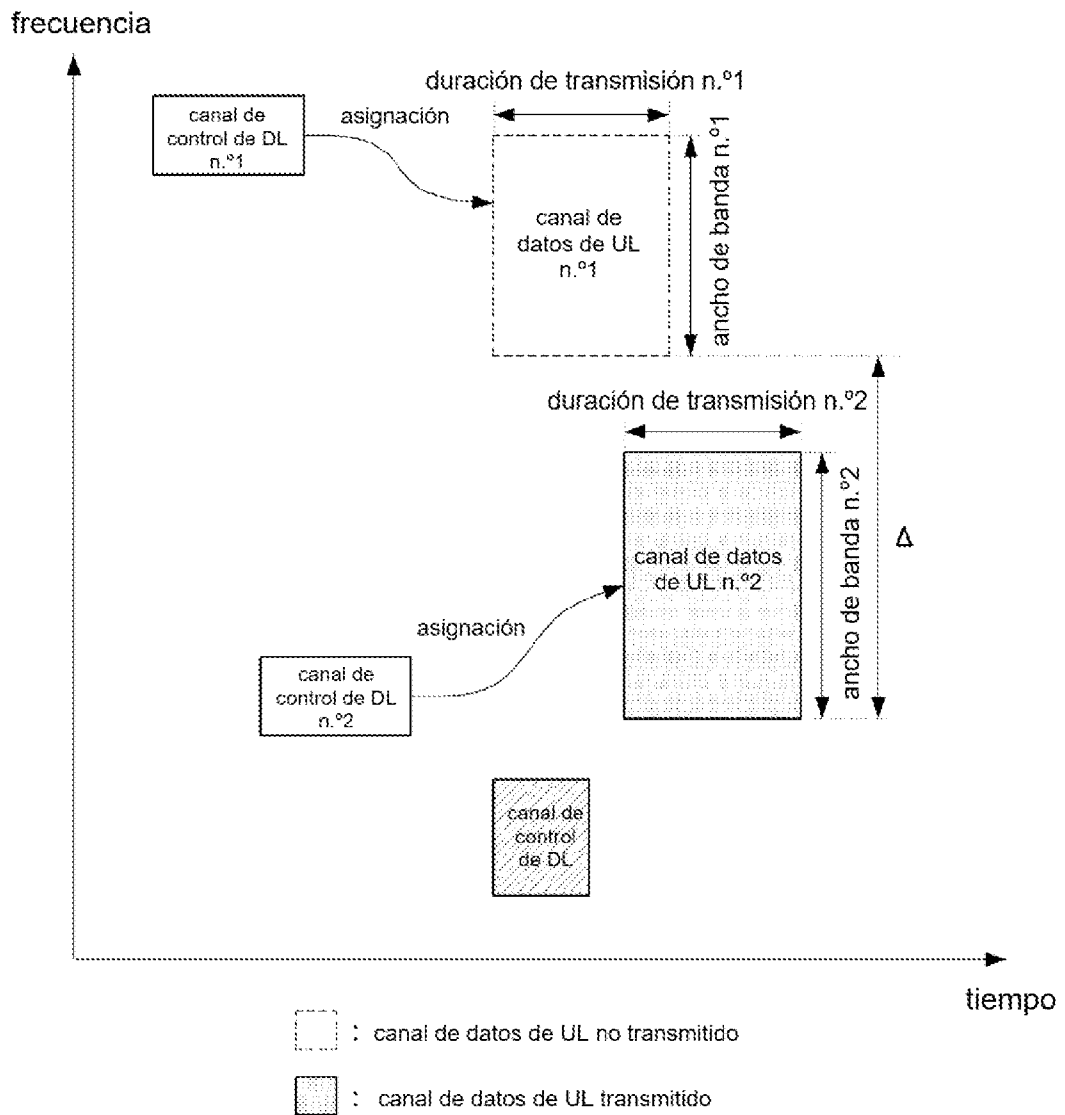
【FIG. 4】



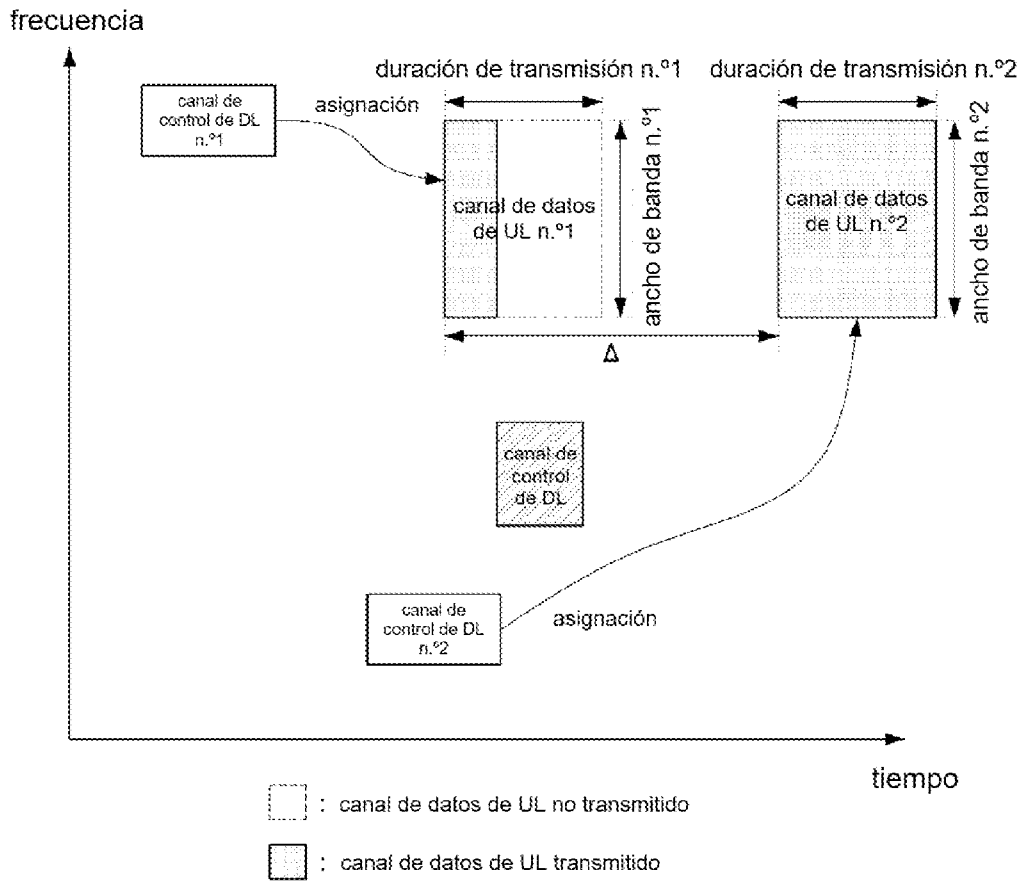
【FIG. 5】



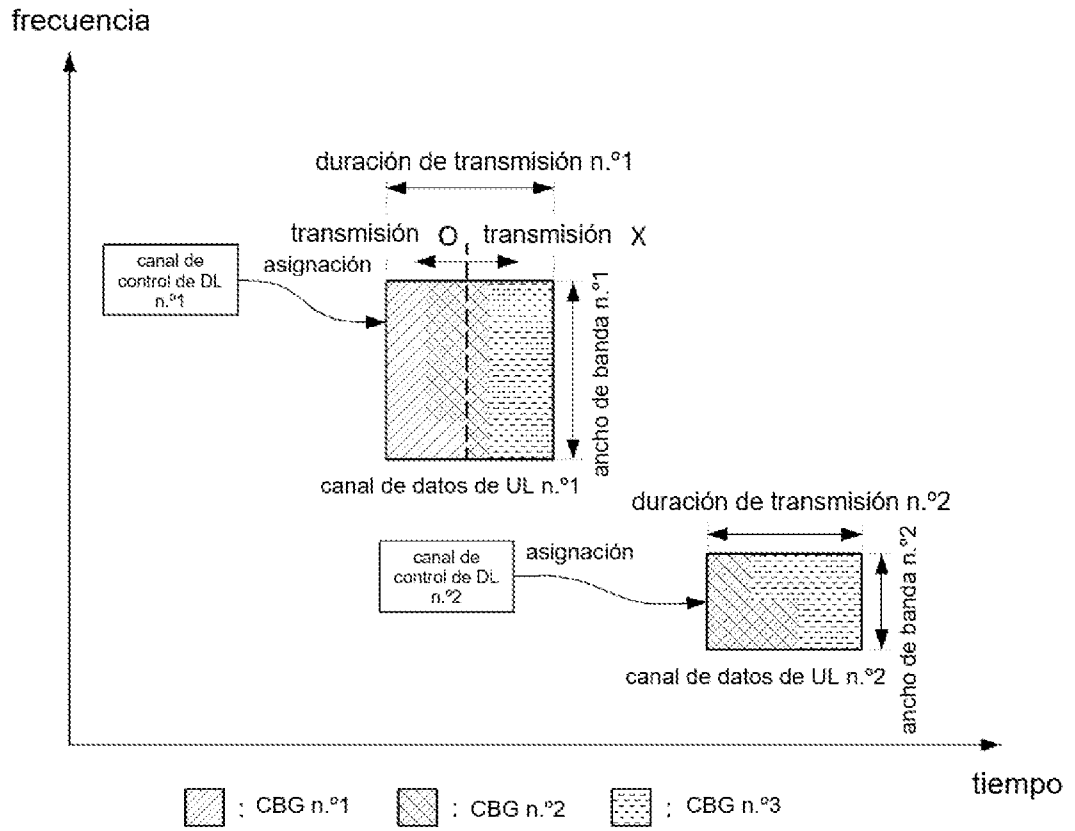
【FIG. 6】



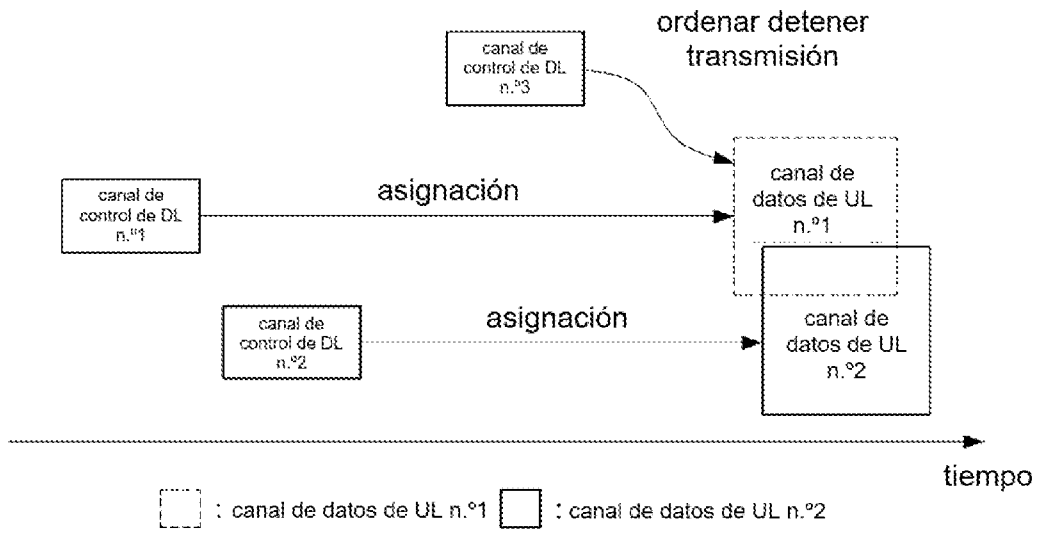
[FIG. 7]



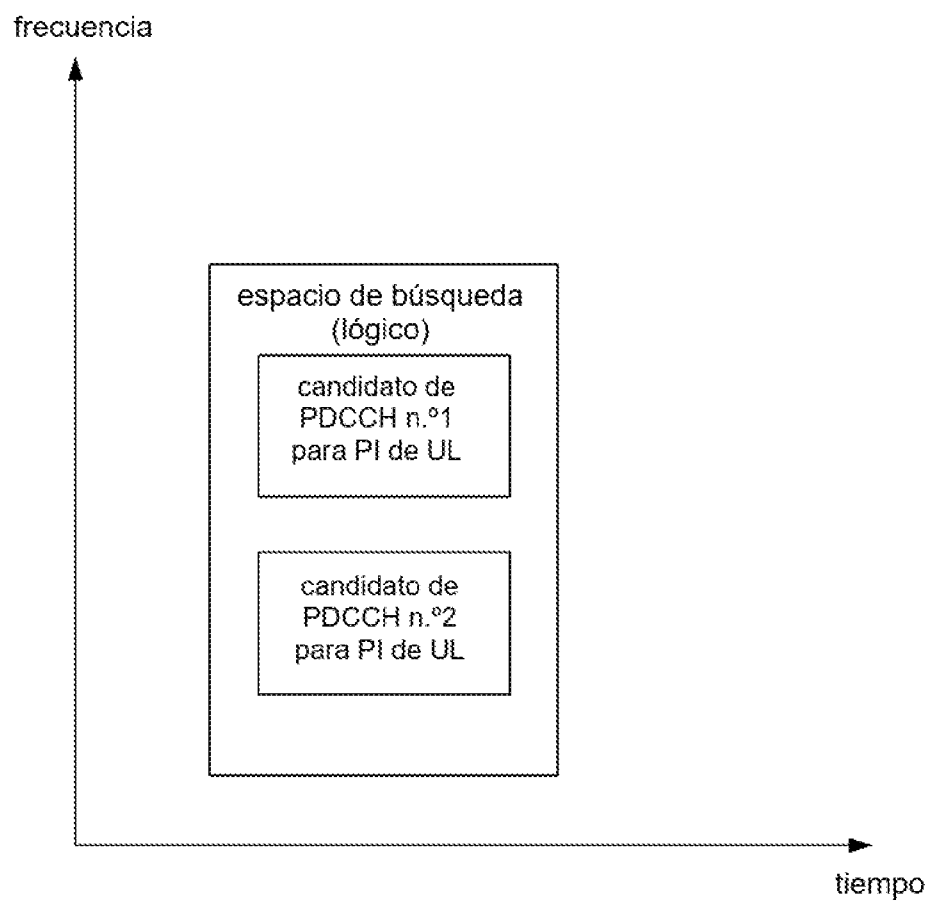
[FIG. 8]



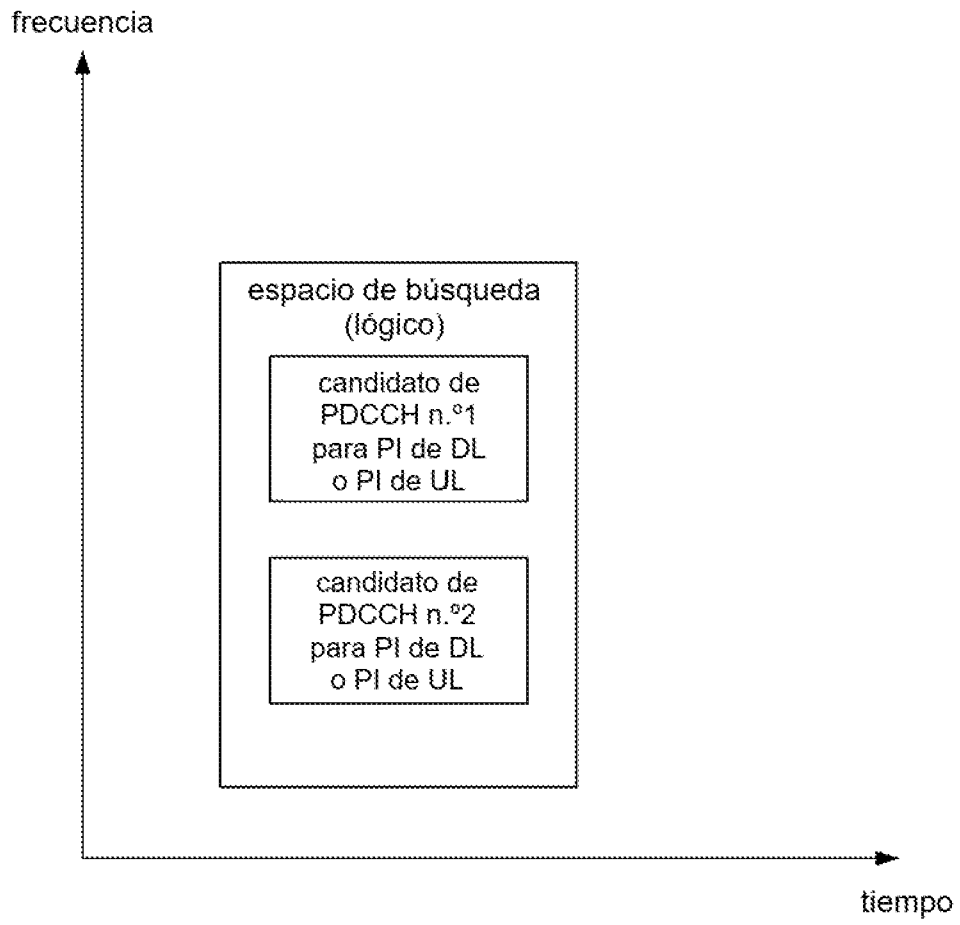
【FIG. 9】



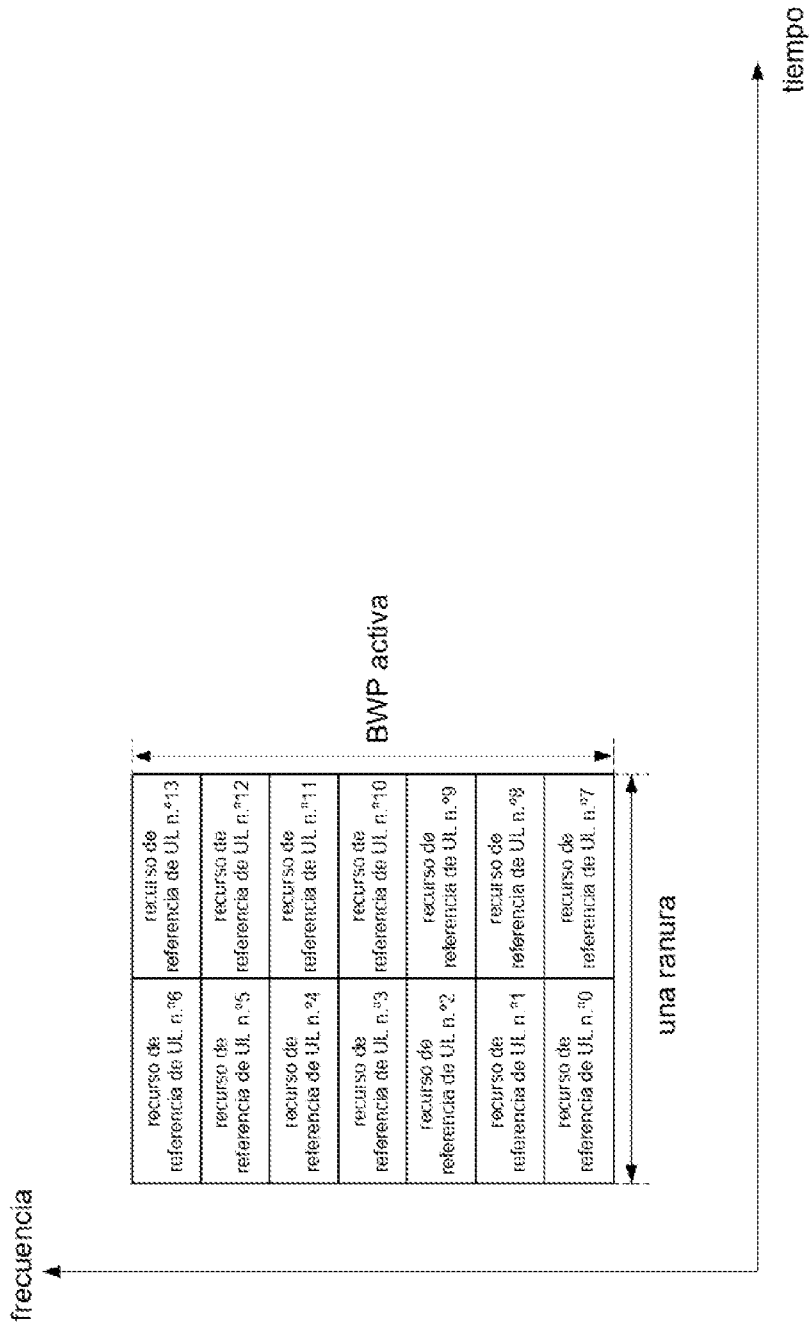
【FIG. 10】



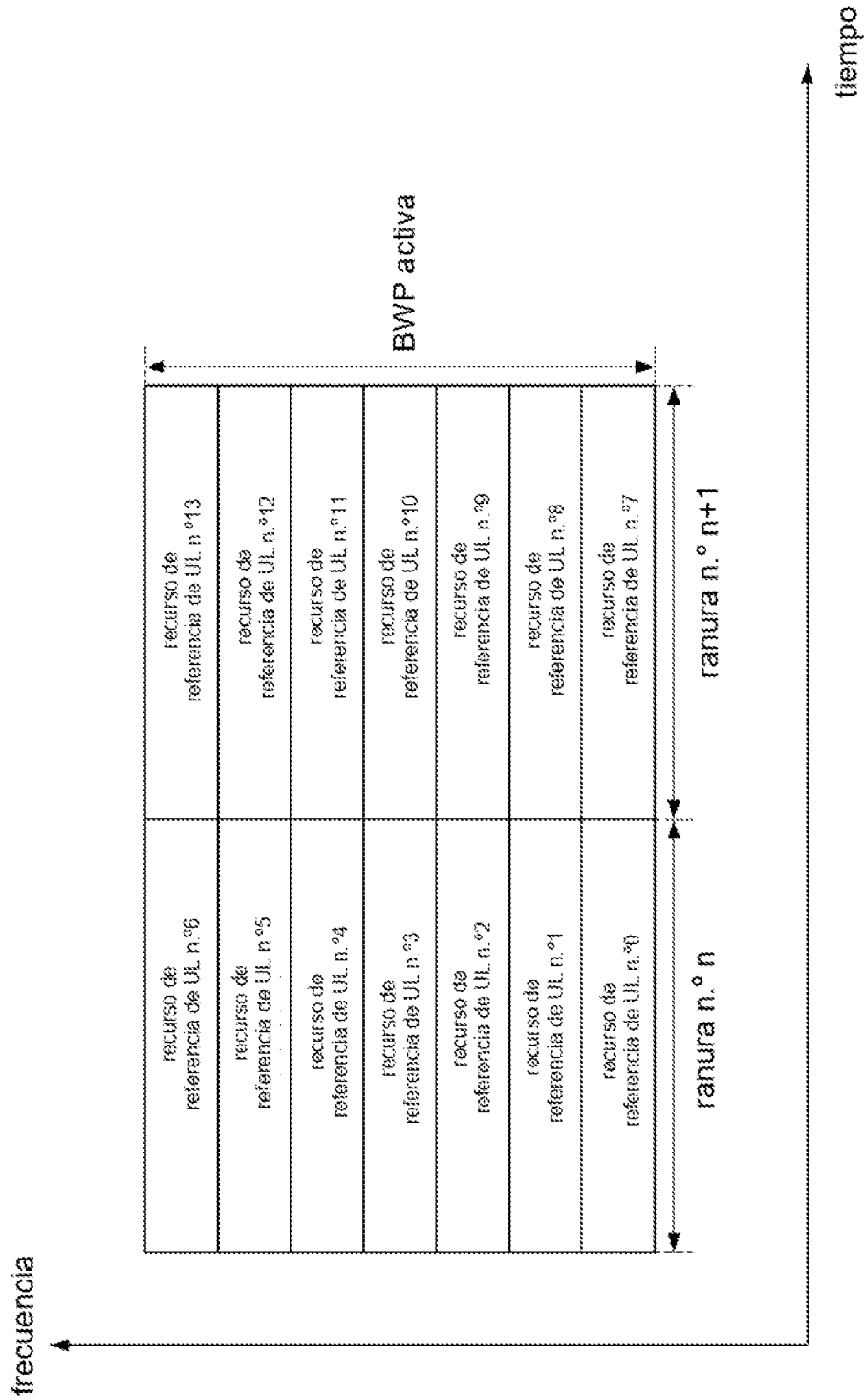
【FIG. 11】



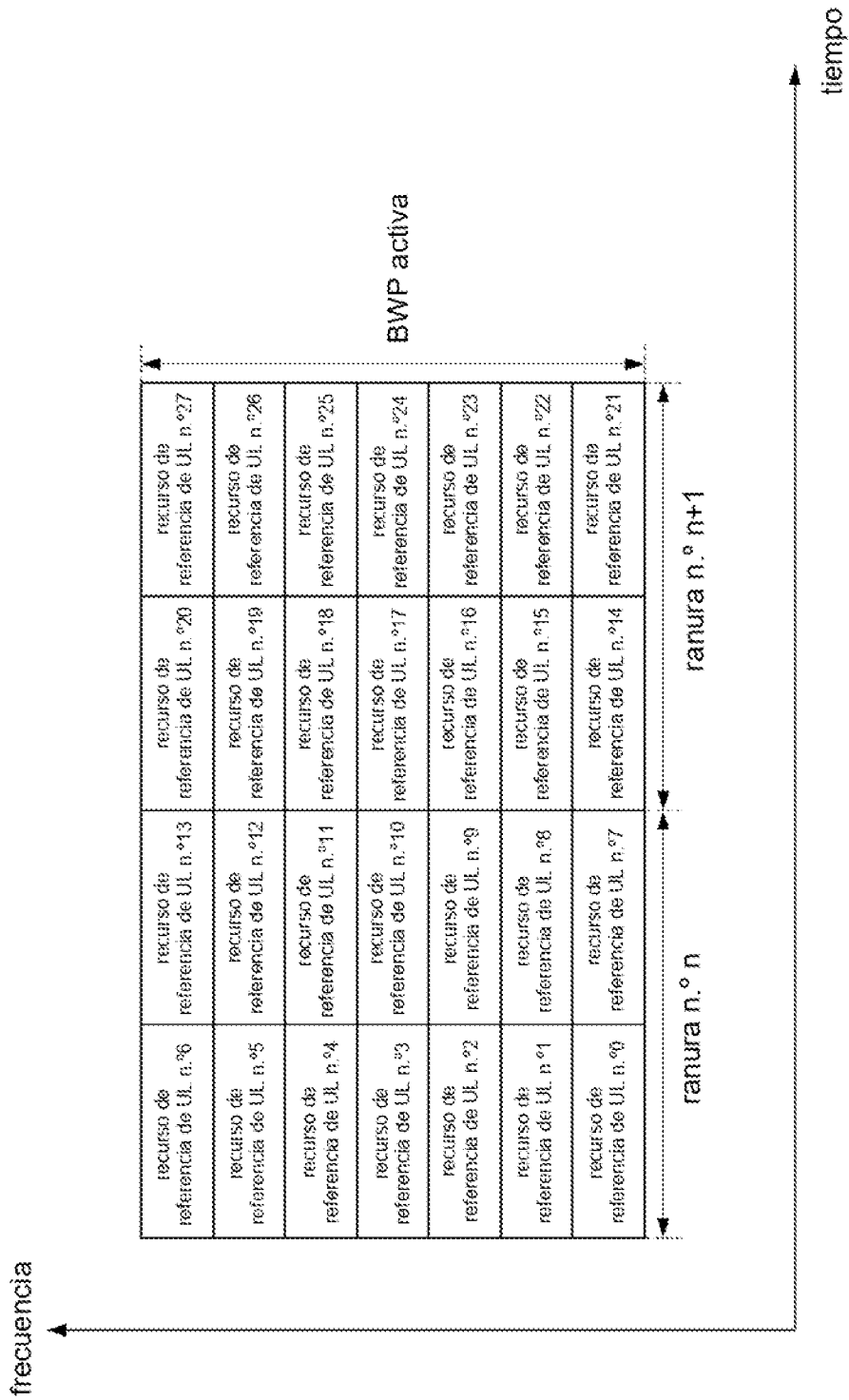
[FIG. 12]



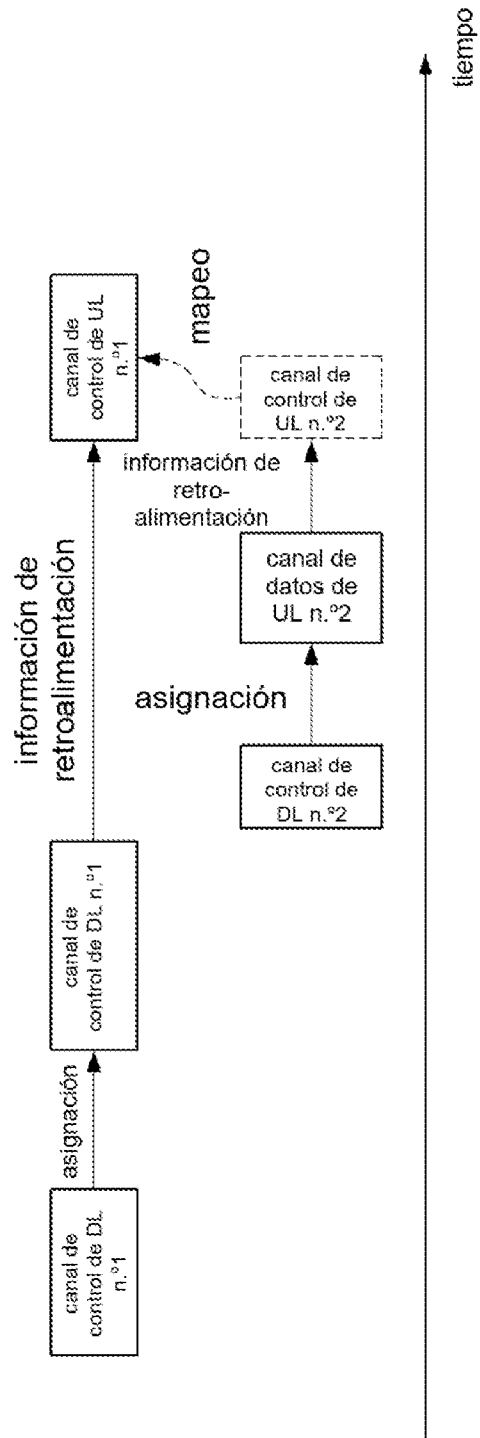
[FIG. 13]



[FIG. 14]



【FIG. 15】



【FIG. 16】

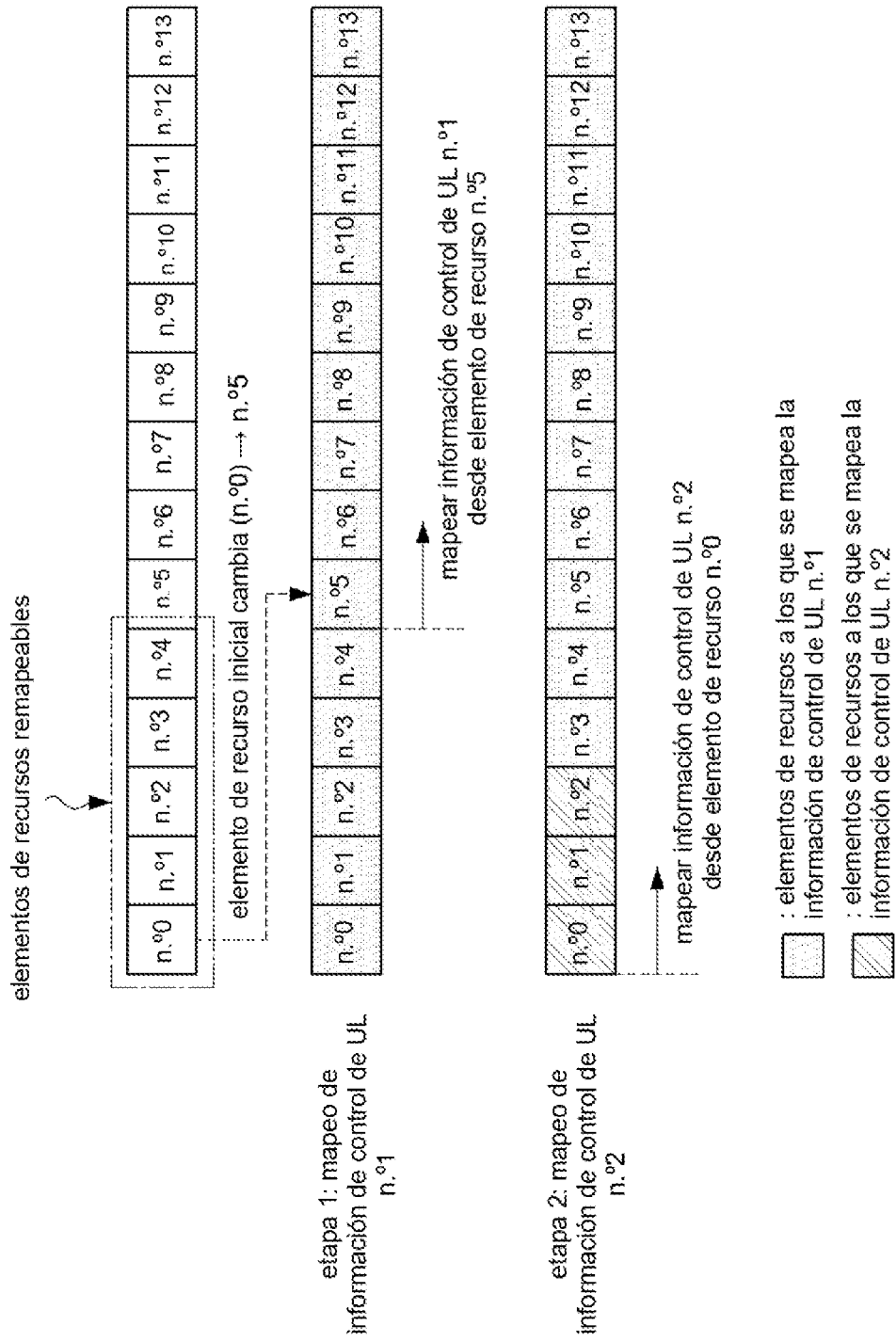
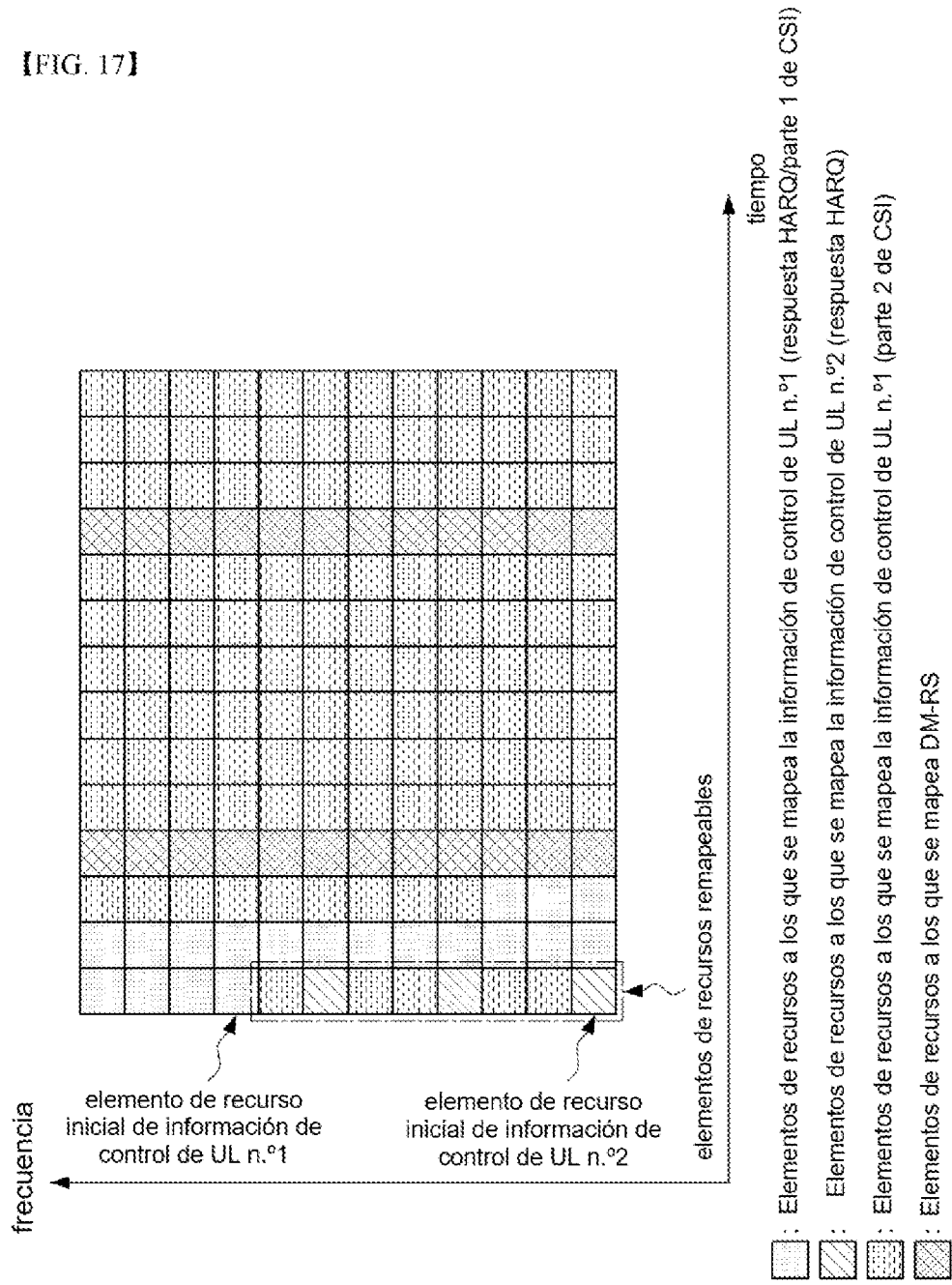
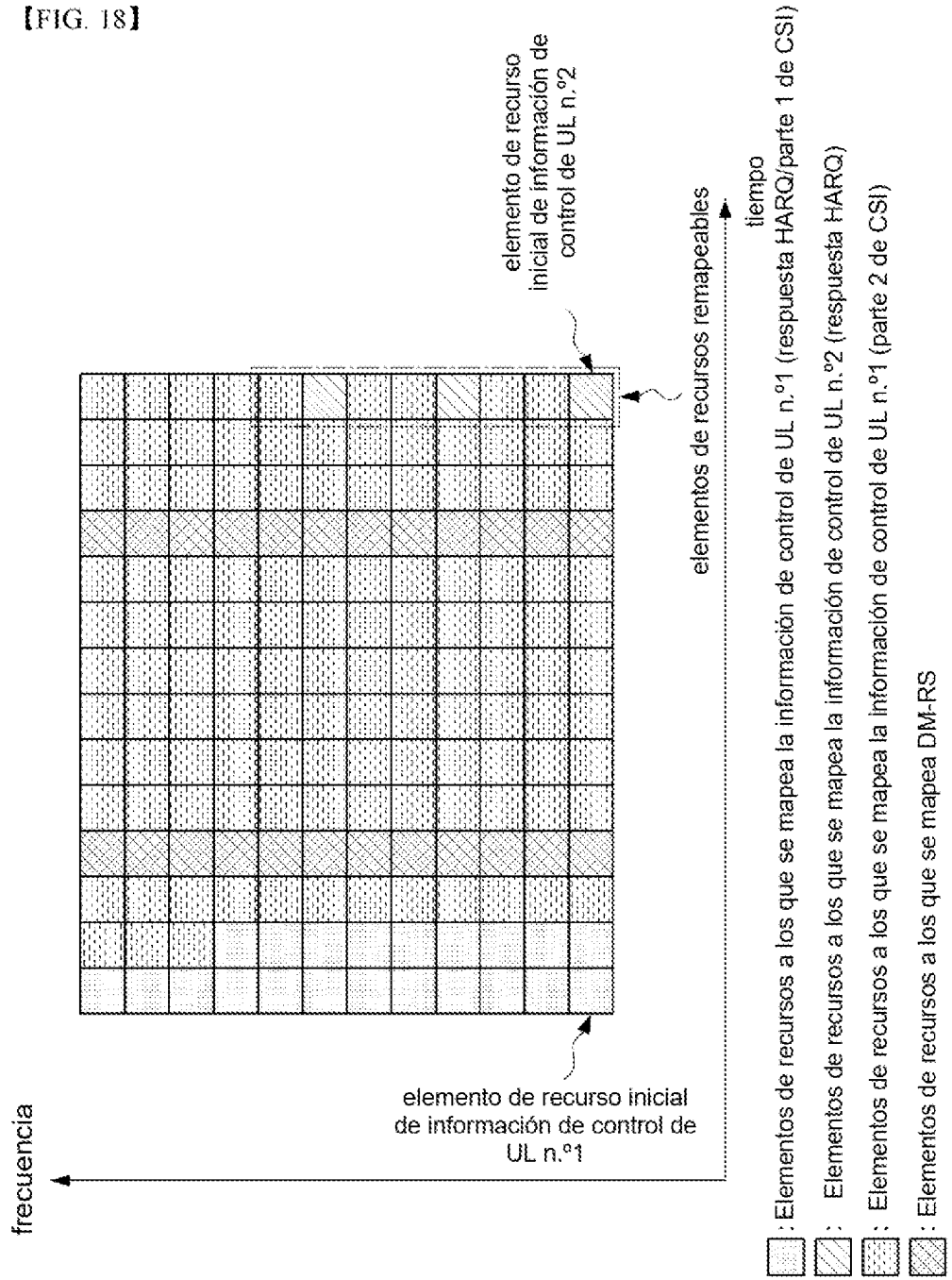


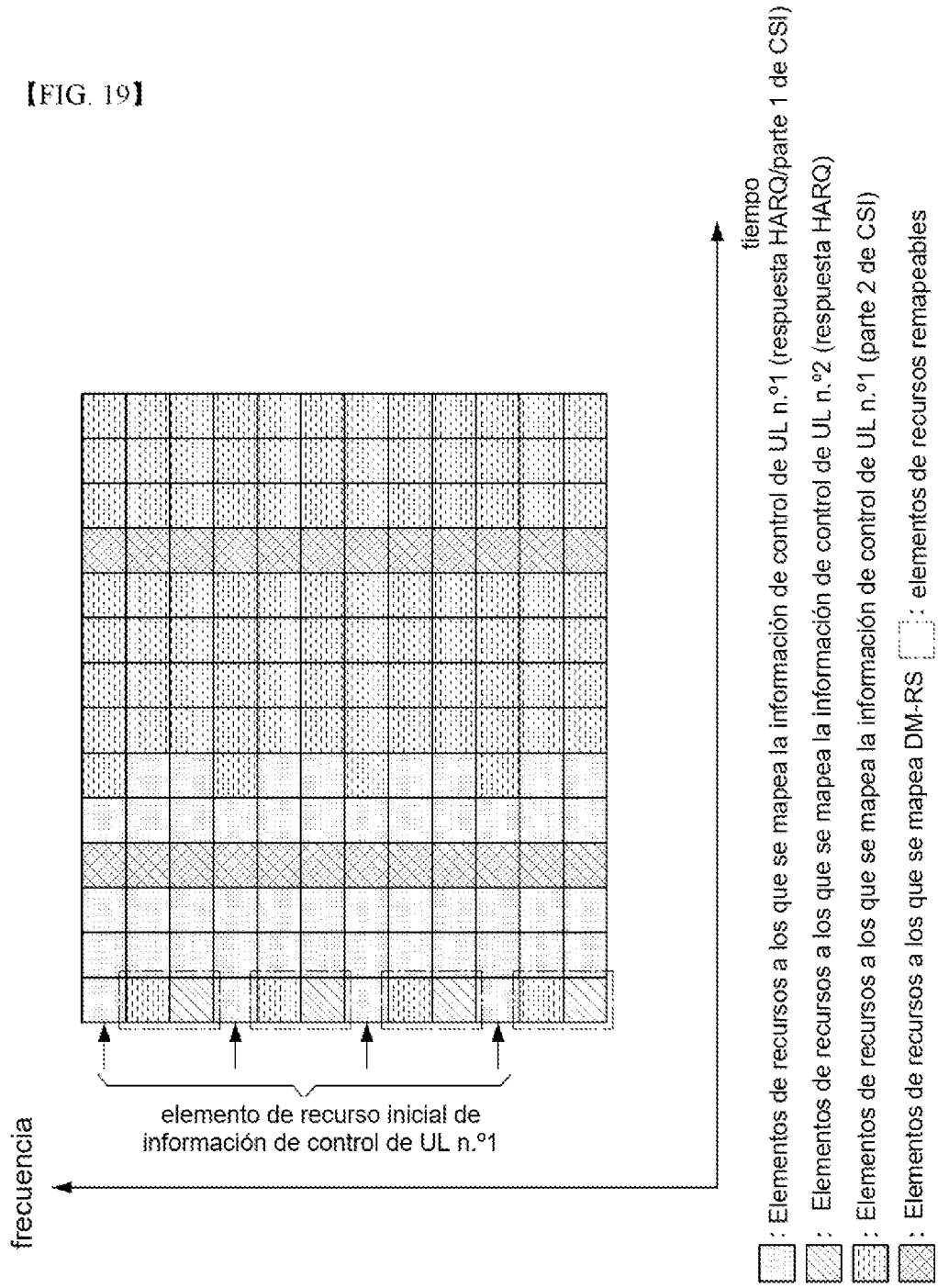
FIG. 17



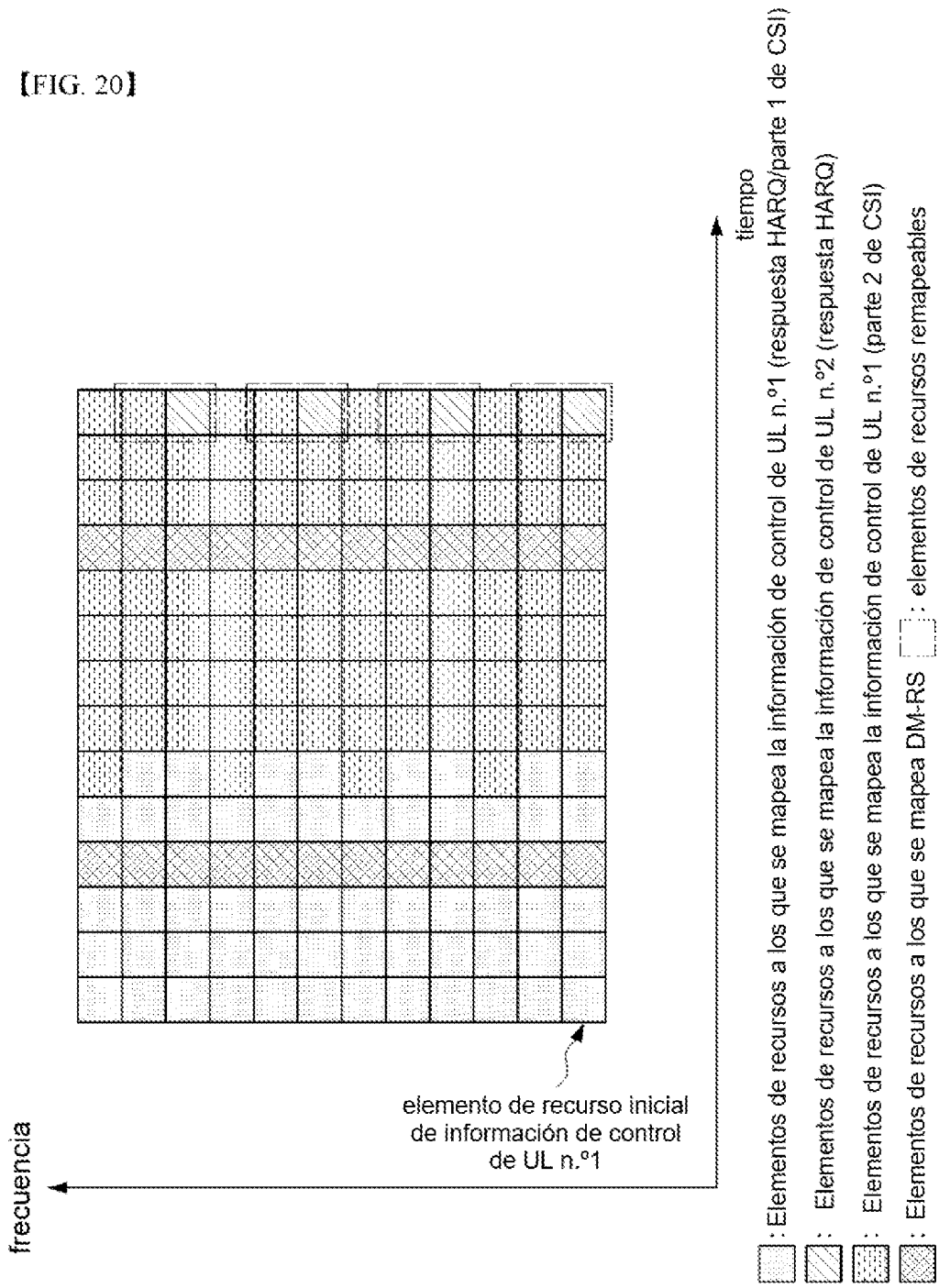
[FIG. 18]



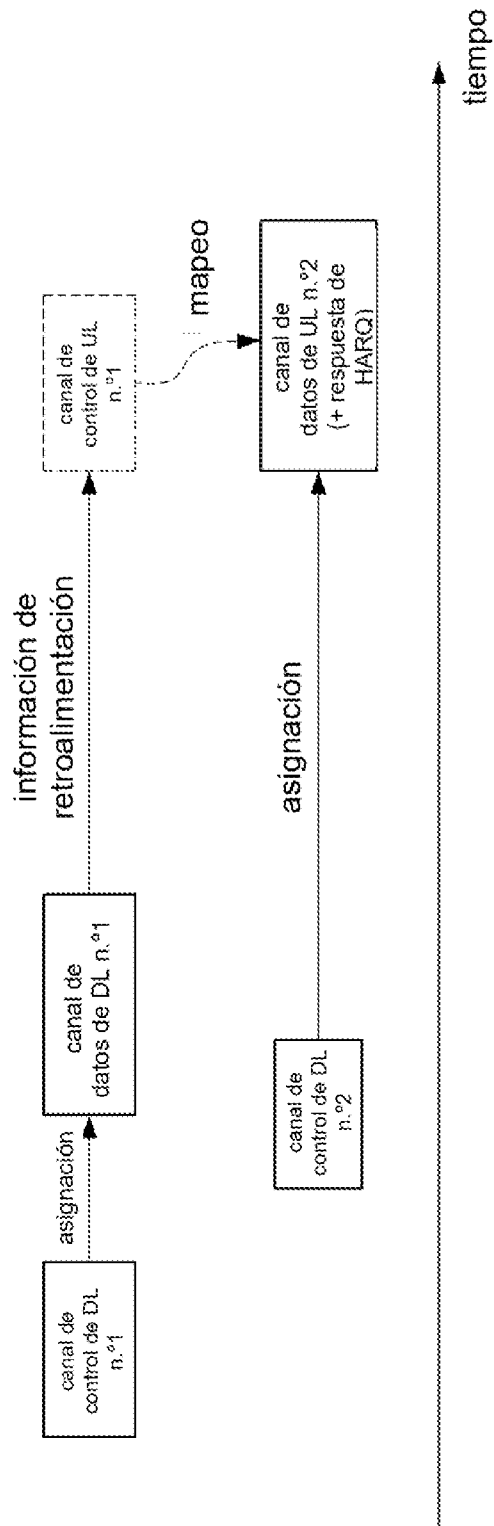
【FIG. 19】



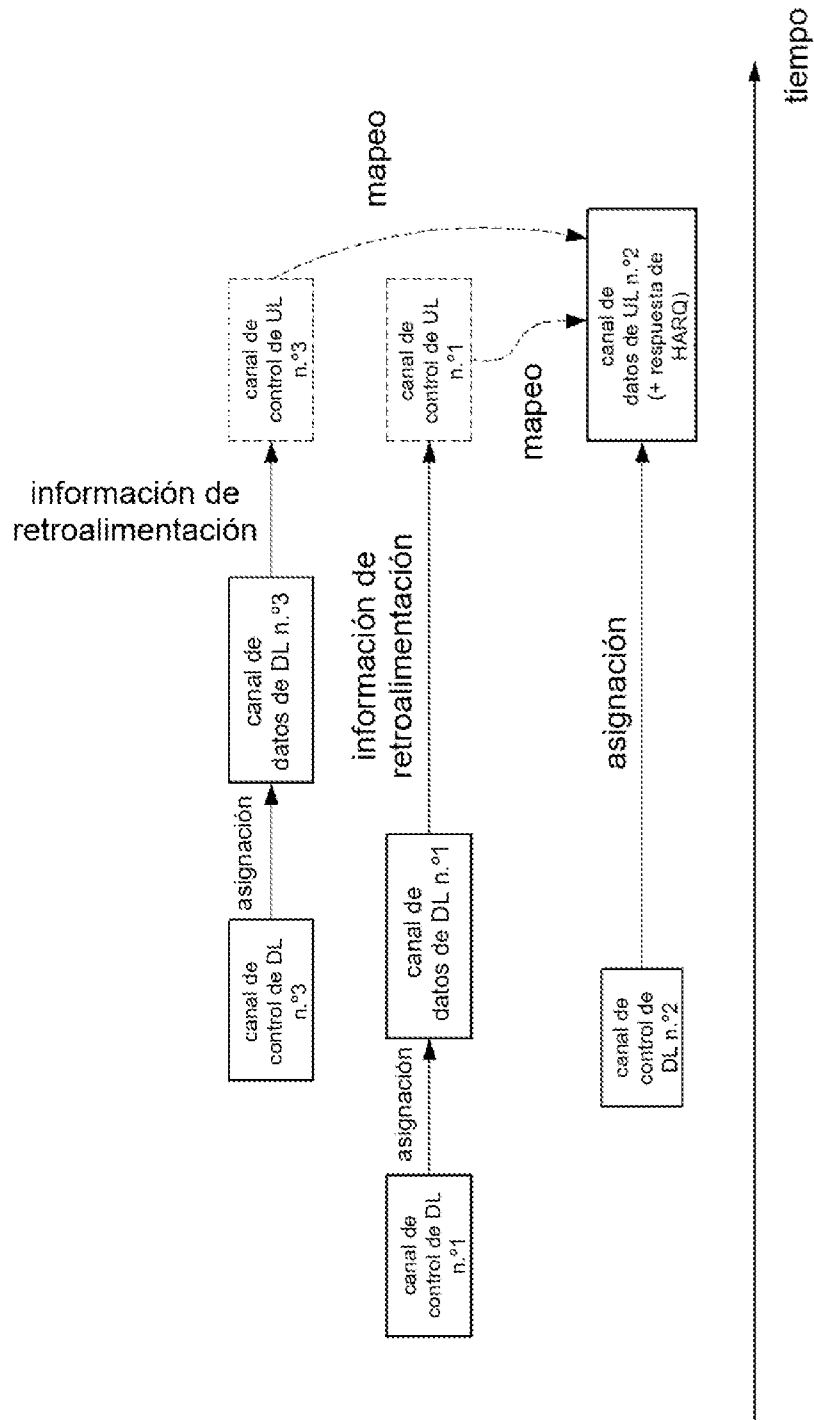
【FIG. 20】



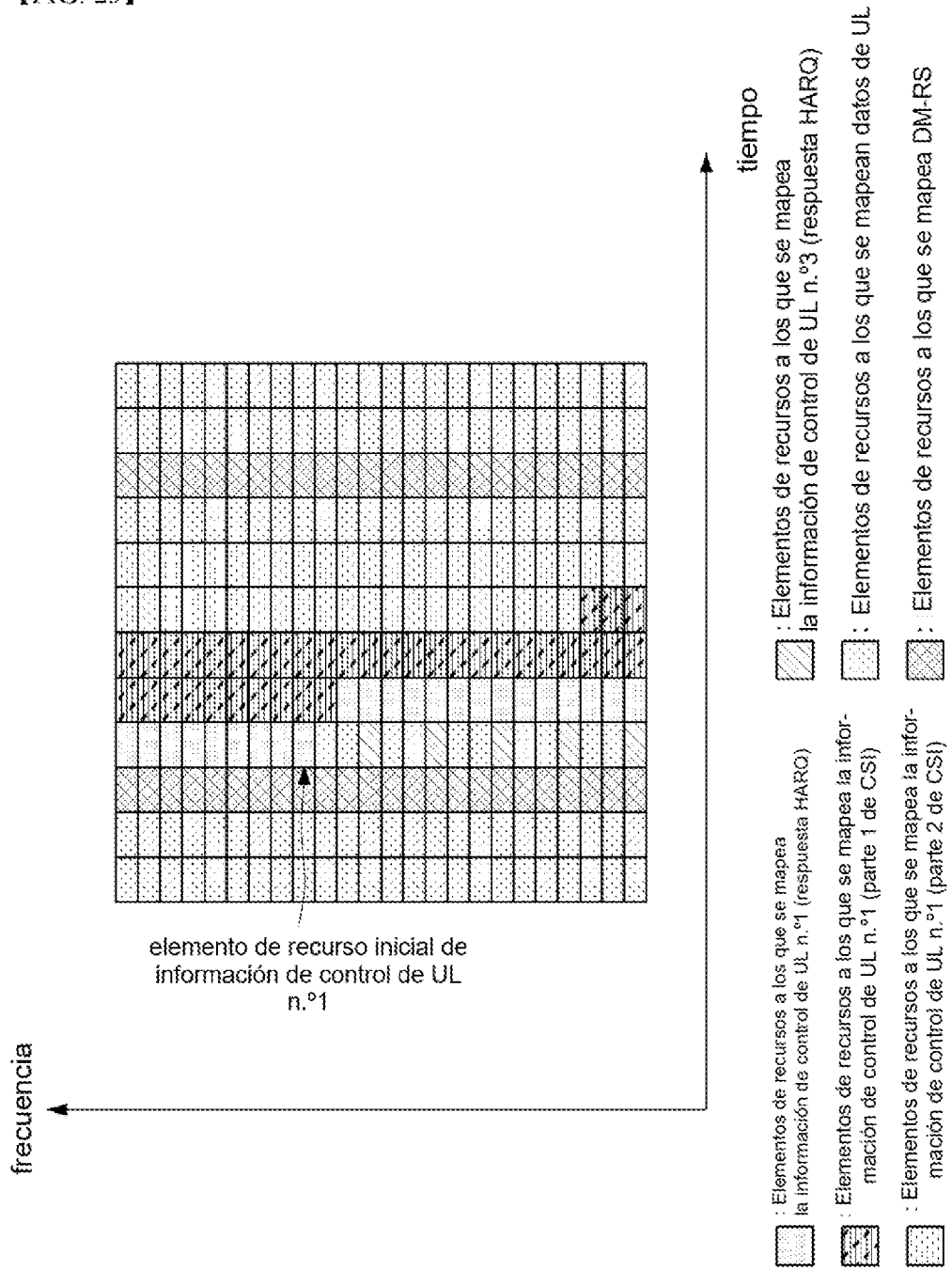
[FIG. 21]



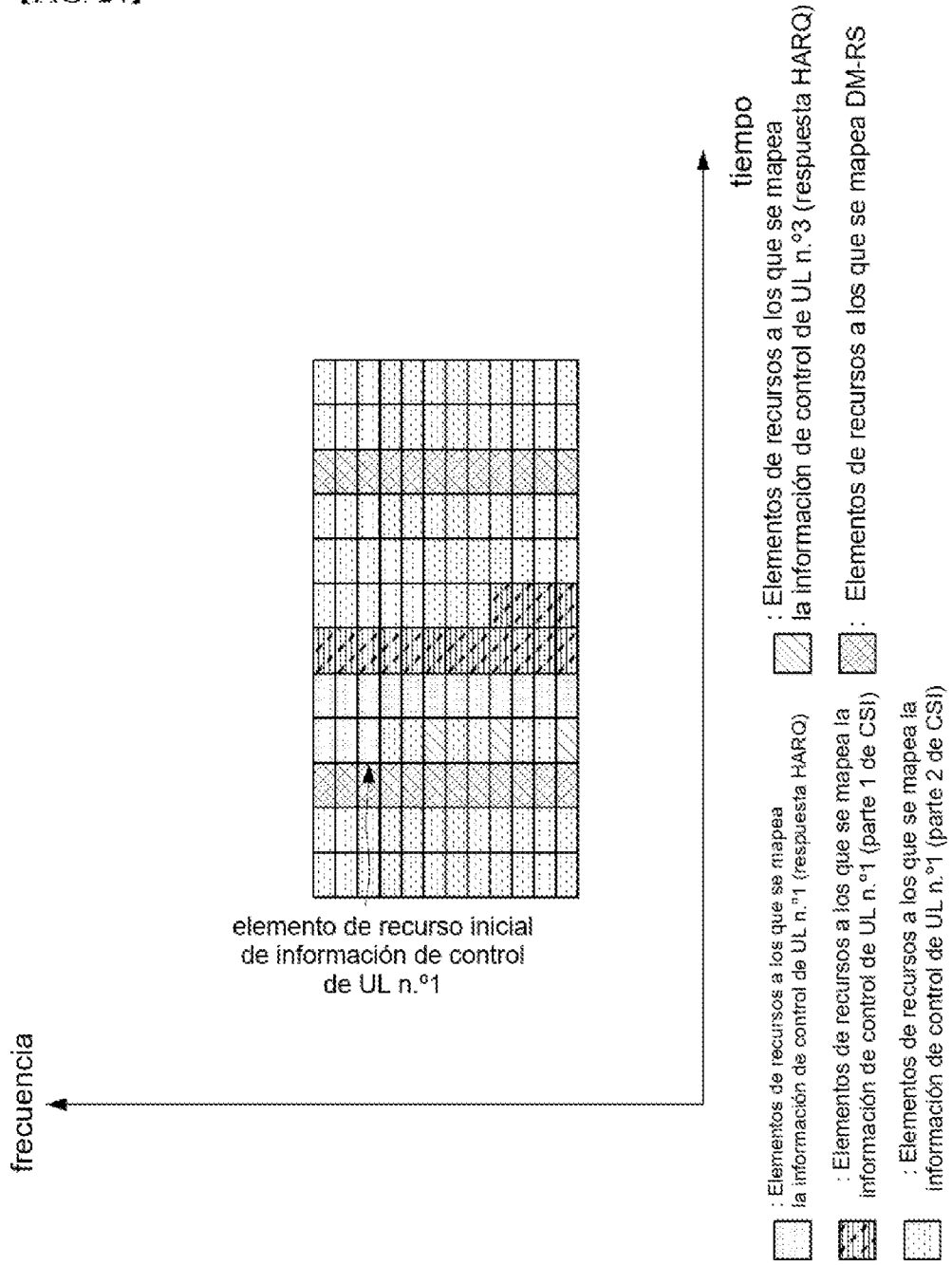
【FIG. 22】



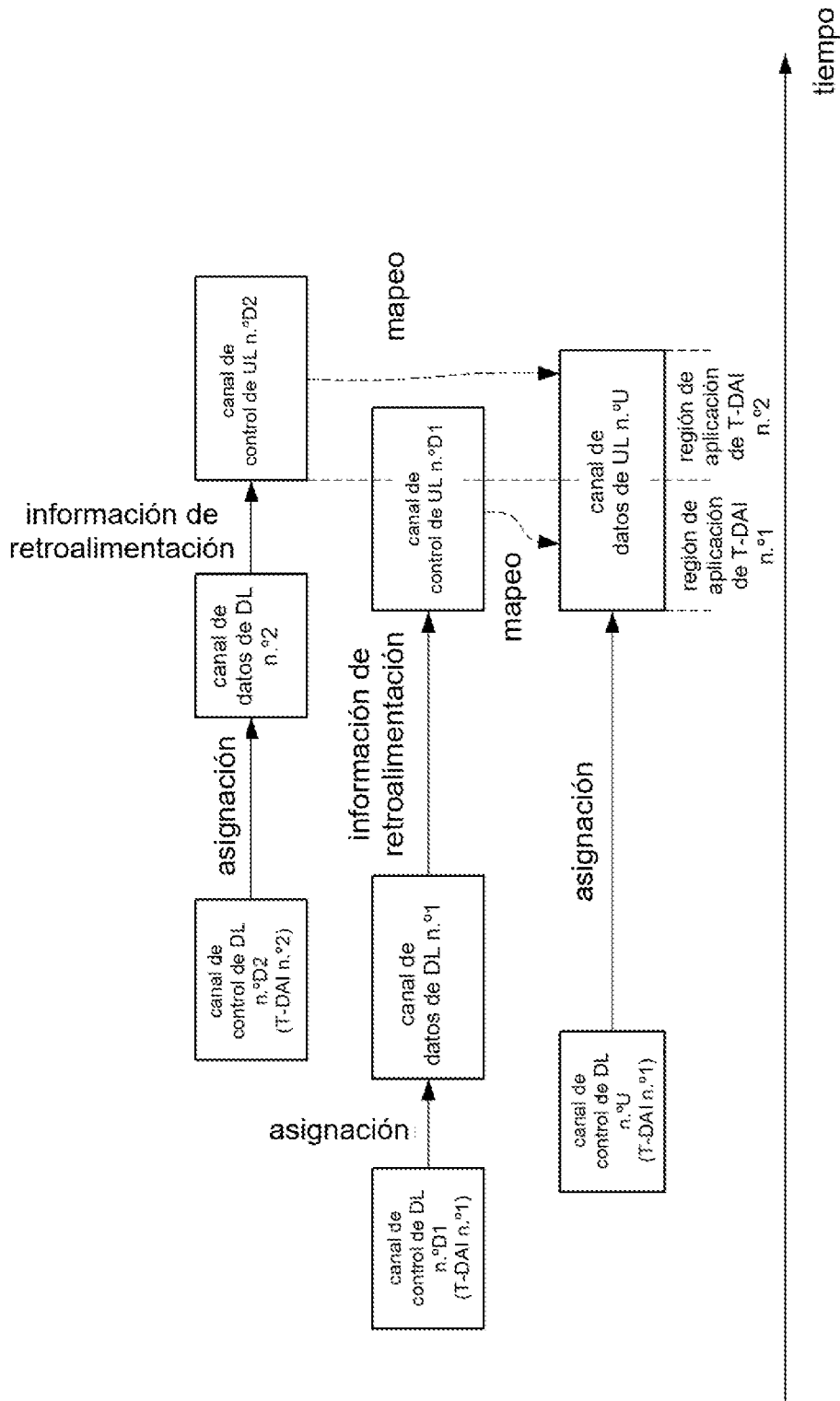
【FIG. 23】



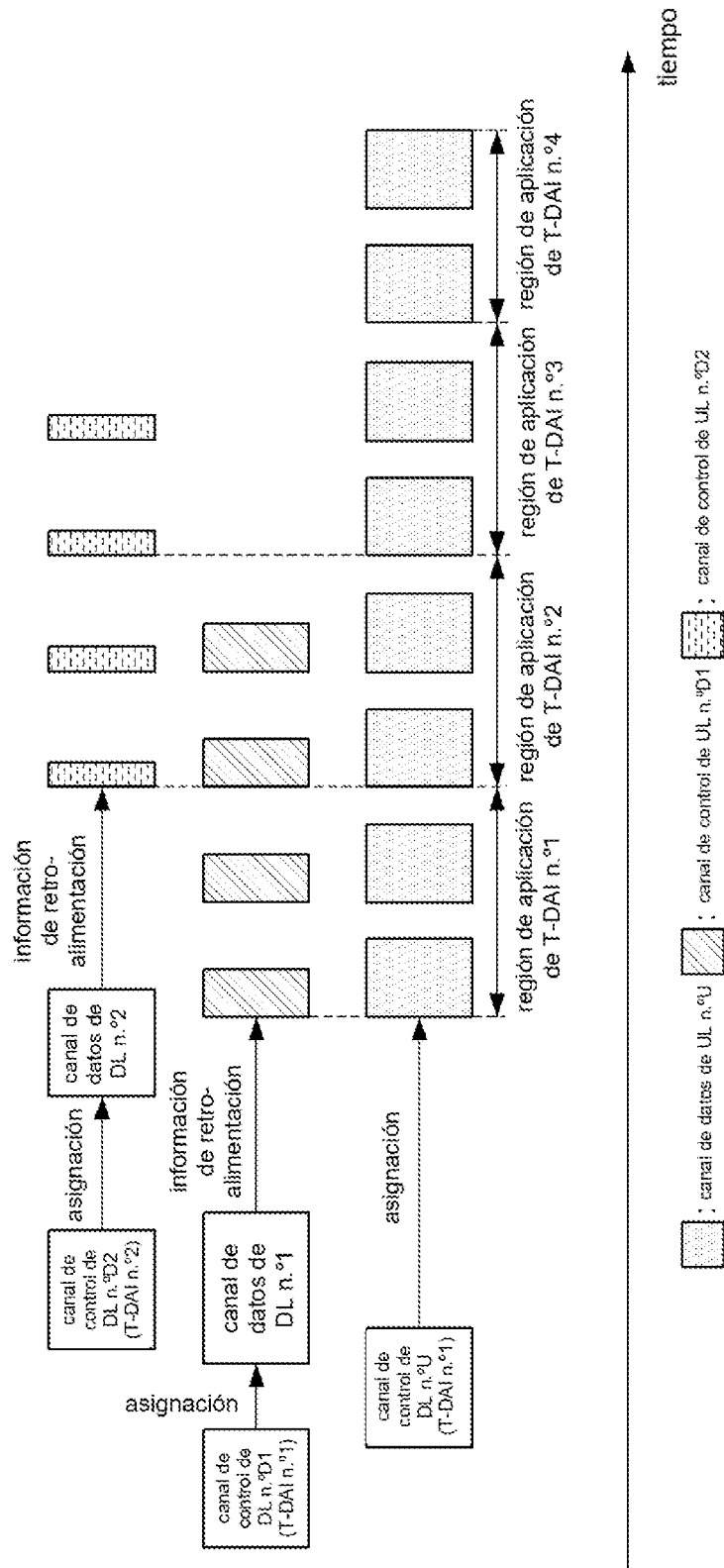
【FIG. 24】



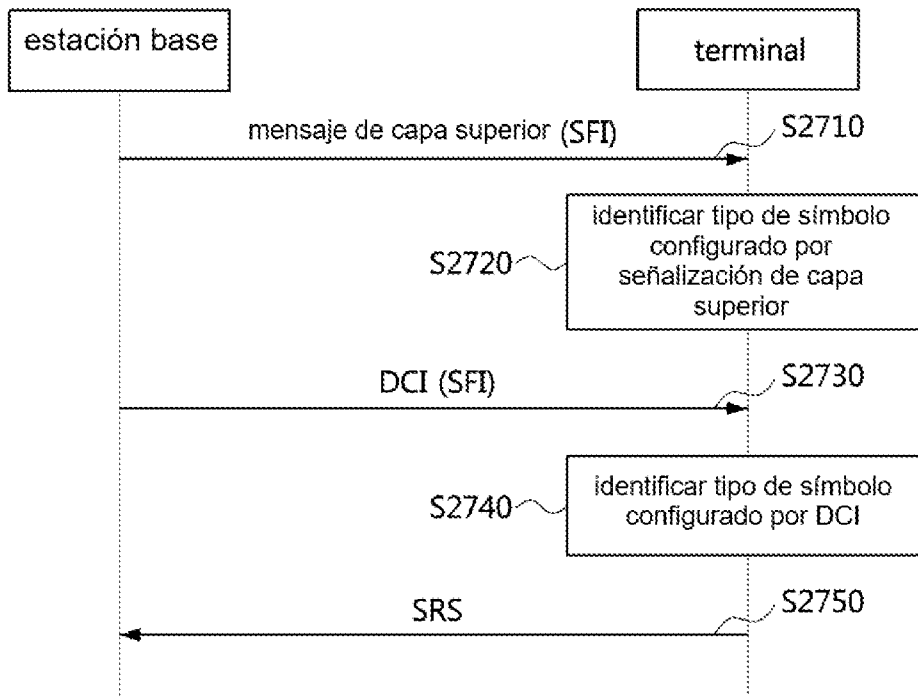
[FIG. 25]



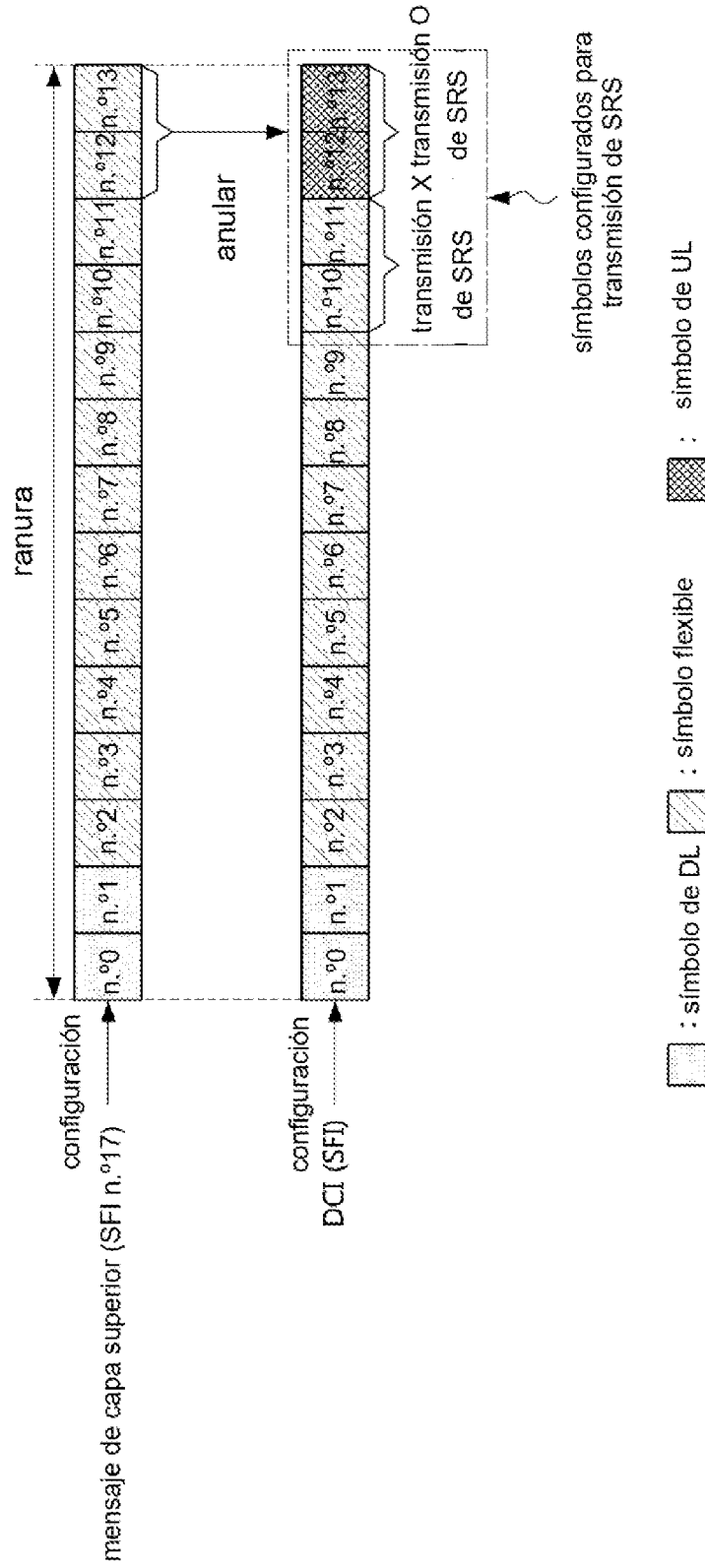
[FIG. 26]



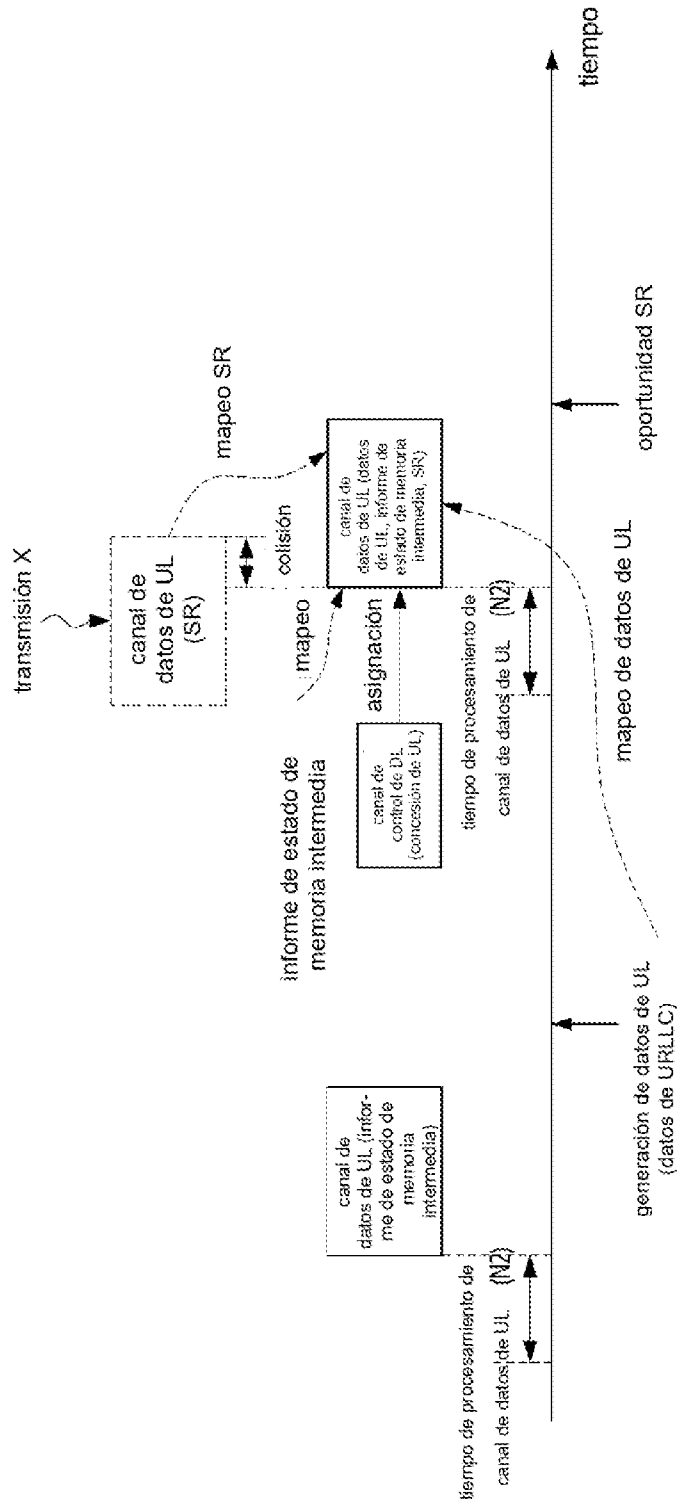
【FIG. 27】



【FIG. 28】



[FIG. 29]



【FIG. 30】

