

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 001 097**

51 Int. Cl.:

H04L 1/18 (2013.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 4/40 (2008.01)
H04W 72/12 (2013.01)
H04L 1/1829 (2013.01)
H04L 1/00 (2006.01)
H04L 1/1607 (2013.01)
H04W 48/12 (2009.01)
H04W 92/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2020** **PCT/KR2020/010852**
87 Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2021** **WO21034033**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2020** **E 20854734 (9)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2024** **EP 4014396**

54 Título: **Método y aparato para usar HARQ en comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:

16.08.2019 KR 20190100509
14.02.2020 KR 20200018609

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
04.03.2025

73 Titular/es:

INNOVATIVE TECHNOLOGY LAB CO., LTD.
(100.00%)
4th Floor, 5th Floor, 175, Baumoe-ro,
Seocho-gu, Seoul 06744, KR

72 Inventor/es:

PARK, DONG HYUN;
KWON, KI BUM y
YANG, HYO SUN

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 3 001 097 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 usar HARQ en comunicaciones inalámbricas

5 Campo técnico

La presente divulgación puede proporcionar un método y aparato para comunicaciones inalámbricas. Uno o más dispositivos pueden determinar un libro de códigos de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) en comunicaciones inalámbricas, como comunicaciones de vehículo a todo (V2X) de nueva radio (NR) y cualquier otra comunicación inalámbrica.

Antecedentes de la técnica

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) ha desarrollado el marco y las normas de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT). Además, el programa "IMT for 2020 and beyond" (IMT para 2020 y más allá) sigue analizando las comunicaciones de quinta generación (5G).

Para satisfacer los requisitos solicitados por las "IMT para 2020 y más allá", se han hecho varias propuestas para soportar varias numerologías sobre un estándar de unidad de recursos de tiempo-frecuencia considerando varios escenarios, requisitos de servicio y compatibilidad potencial del sistema en un sistema de nueva radio (NR) del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP).

La comunicación de vehículo a todo (V2X) puede incluir un método de comunicación para intercambiar o compartir infraestructuras viales durante la conducción e información, como las condiciones del tráfico, mediante la comunicación con otros vehículos. V2X puede incluir, por ejemplo, vehículo a vehículo (V2V), que puede referirse a la comunicación entre vehículos basada en la evolución a largo plazo (LTE), vehículo a peatón (V2P), que puede referirse a la comunicación basada en LTE entre un vehículo y un equipo de usuario (UE) transportado por un usuario, y vehículo a infraestructura/red (V2I/N), que puede referirse a la comunicación basada en LTE entre un vehículo y una unidad de carretera (RSU)/red. La RSU puede ser una entidad de infraestructura de transporte configurada por una estación base o un terminal fijo, como, por ejemplo, una entidad que transmite una notificación de velocidad a un vehículo.

Puede ser necesario asegurar una baja latencia y una alta fiabilidad para los servicios de comunicación V2X. Para asegurar una baja latencia y una alta fiabilidad en los servicios de comunicación V2X, en la presente se describen varios ejemplos que incluyen la determinación de una cadencia de transmisión de retroalimentación HARQ en el caso de transmitir información de retroalimentación HARQ en la comunicación V2X.

El documento CN 109 792 594 A divulga un método, aparato, equipo y sistema de transmisión de datos para comunicación de conexión directa, que pertenece al campo técnico de la comunicación. El método comprende los pasos de enviar datos de conexión directa a un segundo terminal a través de un enlace de conexión directa de acuerdo con el DCI enviado por un dispositivo de red de acceso por un primer terminal; recibir la información de retroalimentación HARQ de la solicitud de retransmisión automática híbrida de conexión directa realimentada por el segundo terminal, en donde la información de retroalimentación HARQ de conexión directa se usa para indicar el estado de recepción correspondiente a los datos de conexión directa; y notificar la información de retroalimentación HARQ de conexión directa al dispositivo de red de acceso. De esta manera, en el escenario de comunicación de conexión directa basado en la programación del equipo de red de acceso, la información de retroalimentación HARQ de conexión directa puede ser transmitida directamente desde el segundo terminal al primer terminal, y luego informada por el primer terminal al dispositivo de red de acceso para asegurar la tasa de éxito de la transmisión y recepción de información en el escenario de comunicación de conexión directa, y mejorar la eficiencia de la transmisión de datos.

Divulgación

Problema Técnico

Un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, un equipo de usuario de transmisión (Tx UE)) puede enviar información de retroalimentación HARQ de enlace lateral a una estación base (por ejemplo, para servicios de comunicación V2X). El dispositivo de usuario inalámbrico puede necesitar notificar información de retroalimentación (por ejemplo, en un enlace Uu) a la estación base. El dispositivo de usuario inalámbrico puede transmitir una pluralidad de pedazos de información de retroalimentación HARQ asociadas con diferentes enlaces (por ejemplo, enlace Uu/enlace SL) a la estación base (por ejemplo, a través del mismo recurso físico). En la presente se describirán Uno o más ejemplos de métodos de determinación de libro de códigos HARQ.

Un aspecto de la presente divulgación puede proporcionar un método y un aparato para determinar un libro de códigos de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) en la comunicación vehículo a todo (V2X).

Un aspecto de la presente divulgación puede proporcionar un método y un aparato para proporcionar semiestáticamente un libro de códigos HARQ de enlace lateral en la comunicación V2X.

5 Un aspecto de la presente divulgación puede proporcionar un método y un aparato para determinar dinámicamente un libro de códigos HARQ de enlace lateral en la comunicación V2X.

Solución al problema

10 La invención se define en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

Un método puede incluir transmitir, mediante un equipo de usuario de transmisión (Tx UE), información de retroalimentación HARQ en un sistema V2X de NR. Aquí, el método de transmisión de información de retroalimentación HARQ puede incluir la transmisión de un Canal Compartido Lateral Físico (PSSCH) a por lo menos un UE receptor (Rx UE) sobre la base de una ocasión de PSSCH programada, recibir información de retroalimentación sobre la transmisión PSSCH desde el por lo menos un Rx UE, configurar un bit HARQ de enlace lateral a través de un libro de códigos HARQ de enlace lateral configurado sobre la base de por lo menos una de las ocasiones PSSCH/Canal de retroalimentación de enlace lateral físico (PSFCH) asociadas con una ranura de enlace ascendente, un tipo de transmisión de datos de enlace lateral dentro de la ocasión PSSCH, y un esquema de informe HARQ de enlace lateral asociado, y multiplexar el bit HARQ de enlace lateral configurado y el bit HARQ de enlace ascendente y transmitir el mismo a una estación base.

La estación base puede transmitir al dispositivo de usuario inalámbrico una o más señales de control de recursos de radio (RRC) que indiquen uno o más parámetros asociados con la comunicación de enlace lateral entre dispositivos de usuario inalámbricos. La estación base puede transmitir información de control de enlace descendente de enlace lateral (SL DCI) que comprende un primer campo indicador que indica una cadencia de retroalimentación de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) de enlace lateral. El dispositivo inalámbrico de usuario puede transmitir, basándose en la SL DCI, a uno o más segundos dispositivos de usuario inalámbricos, una pluralidad de señales de enlace lateral a través de una primera cantidad de recursos de canal de enlace lateral. El dispositivo inalámbrico de usuario puede recibir, durante un primer intervalo de tiempo y de uno o más segundos dispositivos inalámbricos de usuario, una primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral en respuesta a la pluralidad de señales de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar, basándose en la cadencia de la retroalimentación HARQ de enlace lateral y basándose en el primer intervalo de tiempo, un segundo intervalo de tiempo para transmitir la primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral a la estación base. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar, basándose en la primera cantidad, un libro de códigos HARQ de enlace lateral. El dispositivo inalámbrico de usuario puede transmitir, durante el segundo intervalo de tiempo y basándose en el libro de códigos HARQ de enlace lateral y a la estación base, una señal de enlace ascendente que indica la primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral.

La estación base puede transmitir, al dispositivo inalámbrico de usuario, información de control de enlace descendente de enlace lateral (SL DCI) asociada con la transmisión de una o más señales de enlace lateral. El dispositivo inalámbrico de usuario puede transmitir, basándose en la SL DCI y a uno o más segundos dispositivos inalámbricos de usuario, la una o más señales de enlace lateral a través de una primera cantidad de recursos de canal de enlace lateral. El dispositivo inalámbrico de usuario puede recibir, durante un primer intervalo de tiempo y de uno o más segundos dispositivos inalámbricos de usuario, una primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral en respuesta a una o más señales de enlace lateral. El dispositivo inalámbrico de usuario puede determinar, basándose en una cadencia de retroalimentación HARQ de enlace lateral y basándose en el primer intervalo de tiempo, un segundo intervalo de tiempo para transmitir la primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar, basándose en la primera cantidad, un libro de códigos HARQ de enlace lateral (por ejemplo, el tamaño del libro de códigos HARQ de enlace lateral). El dispositivo inalámbrico de usuario puede transmitir, durante el segundo intervalo de tiempo, basándose en el libro de códigos HARQ de enlace lateral, y a la estación base, una señal de enlace ascendente que indica la primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral.

El método de transmisión de información de retroalimentación HARQ puede incluir la transmisión de un PSSCH a por lo menos un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, un Rx UE basado en una ocasión PSSCH programada, la recepción de información de retroalimentación sobre la transmisión PSSCH desde el por lo menos un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Rx UE), configurar un bit HARQ de enlace lateral a través de un libro de códigos HARQ de enlace lateral configurado dinámicamente sobre la base de un valor de indicador de asignación de enlace lateral de contador (C_SAI), y multiplexar el bit HARQ de enlace lateral configurado y el bit HARQ de enlace ascendente y transmitir los mismos a una estación base.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente divulgación, en la comunicación entre vehículos, el terminal de transmisión transmite a la estación base la información de retroalimentación HARQ recibida del terminal de recepción, ayudando de este modo a la estación base a determinar el recurso de comunicación entre vehículos.

Además, de acuerdo con la presente divulgación, en el caso de la comunicación entre vehículos, hay un efecto para proporcionar un método para determinar un libro de códigos HARQ de enlace lateral para notificar información de retroalimentación HARQ que se recibe a un terminal de transmisión desde un terminal de recepción. En este momento, se determina semiestáticamente o se determina dinámicamente el libro de códigos HARQ de enlace lateral sobre la base de un tamaño del libro de códigos HARQ de enlace lateral.

Además, de acuerdo con la presente divulgación, existe un efecto en el que un terminal de transmisión es capaz de notificar una retroalimentación HARQ de enlace descendente y una retroalimentación HARQ de enlace lateral a través de un mismo recurso físico en una misma ranura.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 ilustra un ejemplo de estructura de tramas para transmisión de enlace descendente/enlace ascendente.

La FIG. 2 ilustra un ejemplo de una rejilla de recursos y un bloque de recursos.

La FIG. 3 ilustra un ejemplo de arquitectura de un sistema.

La FIG. 4 ilustra un escenario de ejemplo en el que la comunicación de enlace lateral se realiza en una red inalámbrica.

La FIG. 5 ilustra un ejemplo de un grupo de recursos de enlace lateral.

La FIG. 6 ilustra un ejemplo de recursos de tiempo del canal de retroalimentación de enlace lateral físico (PSFCH).

La FIG. 7 ilustra un ejemplo de recursos de frecuencia de PSFCH.

La FIG. 8 ilustra un método de ejemplo para notificar la retroalimentación de la Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ) de enlace lateral.

La FIG. 9 ilustra un libro de códigos HARQ de enlace lateral de ejemplo.

La FIG. 10 ilustra un escenario de enlace lateral de ejemplo.

La FIG. 11 ilustra un método de ejemplo para informar de la retroalimentación HARQ de enlace lateral a una estación base.

La FIG. 12 ilustra un método de ejemplo para informar de la retroalimentación HARQ de enlace lateral a una estación base.

La FIG. 13 ilustra un método de ejemplo para informar de la retroalimentación HARQ de enlace lateral a una estación base.

La FIG. 14 ilustra un método de ejemplo para configurar un libro de códigos HARQ de enlace lateral.

La FIG. 15 ilustra un método de ejemplo para configurar un libro de códigos HARQ considerando una multiportadora de enlace lateral.

La FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo para determinar semiestáticamente un libro de códigos HARQ de enlace lateral.

La FIG. 17 ilustra un método de ejemplo para determinar dinámicamente un libro de códigos HARQ de enlace lateral.

La FIG. 18 ilustra un método de ejemplo para determinar dinámicamente un libro de códigos HARQ de enlace lateral.

La FIG. 19 ilustra un método de ejemplo para determinar dinámicamente un libro de códigos HARQ de enlace lateral considerando una multiportadora de enlace lateral.

La FIG. 20 ilustra un método de ejemplo para configurar un bit de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral.

La FIG. 21 ilustra un ejemplo para determinar dinámicamente un libro de códigos HARQ de enlace lateral considerando toda una ocasión de monitorización de canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) para un enlace lateral y una ocasión de monitorización de PDCCH para un enlace descendente.

La FIG. 22 ilustra un ejemplo para determinar dinámicamente un libro de códigos HARQ de enlace lateral si un espaciado de subportadora (SCS) de una parte de ancho de banda (BWP) de DL activa difiere del de una BWP de SL activa.

La FIG. 23 ilustra un ejemplo para determinar dinámicamente un libro de códigos HARQ de enlace lateral si un SCS de una BWP DL activa difiere del de una BWP SL activa.

La FIG. 24 ilustra un ejemplo para determinar dinámicamente un libro de códigos HARQ de enlace lateral si un SCS de una BWP DL activa difiere del de una BWP SL activa.

La FIG. 25 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo para determinar dinámicamente un libro de códigos HARQ de enlace lateral.

La FIG. 26 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de un dispositivo de estación base y un dispositivo terminal.

La FIG. 27 ilustra un ejemplo para un equipo de usuario de transmisión (Tx UE) que determina un estado de SL HARQ-ACK.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

En lo sucesivo se describirán más completamente varias realizaciones de la divulgación con referencia a los dibujos acompañantes, de tal manera que los expertos en la técnica a la que pertenece la presente divulgación puedan implementar fácilmente las realizaciones. Sin embargo, la presente divulgación puede implementarse de diversas formas y no se limita a las realizaciones descritas en la presente.

Al describir las realizaciones, pueden omitirse descripciones detalladas de configuraciones o funciones conocidas en aras de la claridad y la concisión. A lo largo de los dibujos y la descripción detallada, a menos que se describa lo contrario, se entiende que los mismos números de referencia en los dibujos se refieren a los mismos elementos, características y estructuras.

Se entenderá que cuando se hace referencia a un elemento como "conectado a", "acoplado a" o "con acceso a" otro elemento, puede estar directamente conectado, acoplado o con acceso al otro elemento o puede haber elementos intermedios. Asimismo, se entenderá además que cuando se describe que un elemento "comprende/incluye" o "tiene" otro elemento, se especifica la presencia de todavía otro elemento, pero no se excluye la presencia de otro elemento a menos que se describa de otro modo.

Además, los términos, como primero, segundo y similares, pueden usarse en la presente para describir elementos en la presente descripción. Estos términos se usan para distinguir un elemento de otro. Por tanto, los términos no limitan el elemento, un orden de disposición, una secuencia o similares. Por lo tanto, un primer elemento en una realización puede ser referido como un segundo elemento en otro elemento. De igual manera, un segundo elemento de una realización puede denominarse primer elemento en otra realización.

En la presente, los elementos distintivos se proporcionan simplemente para explicar claramente las características respectivas y no representan que los elementos estén necesariamente separados entre sí. Es decir, una pluralidad de elementos puede integrarse en una única unidad de hardware o software. Asimismo, un único elemento puede distribuirse en una pluralidad de unidades de hardware o software. Por lo tanto, a menos que se describa particularmente, también se incluye en el ámbito de la divulgación la realización integrada o distribuida.

En la presente, los elementos descritos en varias realizaciones pueden no ser necesariamente esenciales y ser parcialmente seleccionables. Por lo tanto, también se incluye en el alcance de la divulgación una realización que incluya un conjunto parcial de elementos descritos en una realización. Además, también se incluye en el alcance de la divulgación una realización que incluye adicionalmente otro elemento a los elementos descritos en varias realizaciones.

Además, la descripción descrita en la presente está relacionada con una red de comunicación inalámbrica, y una operación realizada en la red de comunicación inalámbrica puede realizarse en un proceso de control de una red y transmisión de datos en un sistema que controla la red de comunicación inalámbrica (por ejemplo, una estación base), o puede realizarse en un proceso de transmisión o recepción de una señal en un equipo de usuario conectado a la red de comunicación inalámbrica.

Es evidente que varias operaciones realizadas para la comunicación con un terminal en una red que incluye una estación base y una pluralidad de nodos de red pueden ser realizadas por la estación base o por otros nodos de red además de la estación base. Aquí, el término "estación base (BS)" puede usarse indistintamente con otros términos, por ejemplo, una estación fija, un Nodo B, eNodeB (eNB), gNodeB (gNB), y un punto de acceso (AP). Además, el término "terminal" puede usarse indistintamente con otros términos, por ejemplo, equipo de usuario (UE), estación móvil (MS), estación móvil de abonado (MSS), estación de abonado (SS) y estación no AP (STA no AP).

En la presente, transmitir o recibir un canal incluye el significado de transmitir o recibir información o una señal a través del canal correspondiente. Por ejemplo, transmitir un canal de control indica transmitir información de control o una señal a través del canal de control. De igual manera, transmitir un canal de datos indica transmitir información de datos o una señal a través del canal de datos.

En la siguiente descripción, aunque el término "sistema de radio nuevo (NR)" se usa para distinguir un sistema de acuerdo con varios ejemplos de la presente divulgación del sistema existente, el alcance de la presente divulgación no se limita a ello. Asimismo, el término "sistema NR" usado en la presente se emplea como ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica capaz de soportar varias separaciones entre subportadoras (SCS). Sin embargo, el término "sistema NR" no se limita al sistema de comunicación inalámbrica que admite una pluralidad de SCS.

La FIG. 1 ilustra un ejemplo de una estructura de tramas NR y una numerología de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

En NR, una unidad básica de un dominio temporal puede ser $T_c = 1/(\Delta f_{\max} \cdot N_f)$

Aquí, $\Delta f_{\max} = 480 \cdot 10^3$ y $N_f = 4096$

Además, $K = T_s / T_c = 64$

puede ser una constante sobre una relación múltiple entre una unidad de tiempo NR y una unidad de tiempo LTE. En LTE,

$$T_s = 1 / (\Delta f_{\text{ref}} \cdot N_{f, \text{ref}}), \Delta f_{\text{ref}} = 15 \cdot 10^3 \text{ Hz}$$

y

$$N_{f, \text{ref}} = 2048$$

puede definirse como unidad de tiempo de referencia.

Estructura de tramas

En referencia a la FIG. 1, una estructura temporal de una trama para una transmisión de enlace descendente/enlace ascendente (DL/UL) puede incluir

$$T_f = (\Delta f_{\max} N_f / 100) \cdot T_s = 10 \text{ ms}$$

. Aquí, una sola trama puede incluir 10 subtramas correspondientes a

$$T_{sf} = (\Delta f_{\max} N_f / 1000) \cdot T_s = 1 \text{ ms}$$

. Un número de símbolos consecutivos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) por subtrama puede ser

$$N_{\text{subtrama}, \mu}^{\text{synt}} = N_{\text{synt}}^{\text{rótura}} N_{\text{subtrama}, \mu}^{\text{rótura}}$$

. Además, cada trama puede dividirse en dos medias tramas y las medias tramas pueden incluir 0~4 subtramas y 5~9 subtramas. Aquí, la media trama 1 puede incluir 0~4 subtramas y la media trama 2 puede incluir 5~9 subtramas.

Aquí, una cadencia de transmisión de la trama de transmisión de enlace ascendente i se determina basándose en una cadencia de recepción de enlace descendente en un UE de acuerdo con la siguiente Ecuación 1.

En la ecuación 1,

$$N_{\text{TA, desplazado}}$$

denota un valor de desplazamiento de TA que se produce debido a una diferencia de modo dúplex y similares. Básicamente, en un dúplex por división de frecuencia (FDD),

$$N_{\text{TA, desplazado}}$$

=0. En un dúplex por división de tiempo (TDD),

$$N_{\text{TA, desplazado}}$$

puede definirse como un valor fijo considerando un margen para un tiempo de conmutación DL-UL.

[Ecuación 1]

$$T_{\text{TA}} = (N_{\text{TA}} + N_{\text{TA, desplazado}}) T_c$$

La FIG. 2 ilustra un ejemplo de una rejilla de recursos y un bloque de recursos.

En referencia a la FIG. 2, un elemento de recurso dentro de una rejilla de recursos puede indexarse sobre la base de cada espaciado de subportadora. Aquí, puede generarse una única rejilla de recursos para cada puerto de antena y para cada espaciado de subportadora. La transmisión y recepción de enlace ascendente/enlace descendente puede realizarse basándose en una rejilla de recursos correspondiente.

Un único bloque de recursos puede configurarse en un dominio de frecuencia usando 12 elementos de recursos y puede configurar un índice

$$n_{\text{PRB}}$$

para un único bloque de recursos cada 12 elementos de recursos, como se representa en la siguiente Ecuación 2. Un índice del bloque de recursos puede usarse en una banda de frecuencias específica o en el ancho de banda del sistema.

[Ecuación 2]

$$n_{\text{PRB}} = \left\lfloor \frac{k}{N_{\text{sc}}^{\text{RB}}} \right\rfloor$$

Numerologías

Las numerologías pueden configurarse de varias maneras para satisfacer los distintos servicios y requisitos del sistema NR. Además, con referencia a la siguiente Tabla 1, las numerologías pueden definirse sobre la base de un SCS, una longitud de prefijo cíclico (CP) y un número de símbolos OFDM por ranura, que se usan en un sistema OFDM. Los valores mencionados anteriormente pueden proporcionarse a un UE a través de parámetros de capa superior, *DL-BWP-mu* y *DL-BWP-cp* (DL) y *UL-BWP-mu* y *UL-BWP-cp* (UL).

Además, por ejemplo, en referencia a la siguiente Tabla 1, si $\mu = 2$ y SCS = 60 kHz, pueden aplicarse un CP normal y un CP ampliado. En otras bandas, sólo puede aplicarse el CP normal.

[Tabla 1]

μ	$\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$ [kHz]	Prefijo cíclico
0	15	Normal
1	30	Normal
2	60	Normal, Ampliado
3	120	Normal
4	240	Normal

Aquí, una ranura normal puede definirse como una unidad de tiempo básica usada para transmitir una sola pieza de datos e información de control en el sistema NR. Una longitud de una ranura normal puede incluir básicamente 14 símbolos OFDM. Además, a diferencia de una ranura, una subtrama puede tener una longitud de tiempo absoluta correspondiente a 1 ms en el sistema NR y puede usarse como tiempo de referencia para una longitud de otra sección de tiempo. En este caso, para la coexistencia y la compatibilidad con versiones anteriores de los sistemas LTE y NR, puede ser necesaria una sección temporal, como una subtrama LTE, para un estándar NR.

Por ejemplo, en la LTE, los datos pueden transmitirse basándose en un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) que es una unidad de tiempo. El TTI puede incluir por lo menos una unidad de subtrama. Aquí, incluso en la LTE, una única subtrama puede establecerse en 1 ms y puede incluir 14 símbolos OFDM (o 12 símbolos OFDM).

Además, en el sistema NR, puede definirse una no ranura. La no-ranura puede referirse a una ranura que tiene un número de símbolos menor en por lo menos un símbolo que el de la ranura normal. Por ejemplo, en el caso de proporcionar una baja latencia, como un servicio de comunicaciones ultra fiables y de baja latencia (URLLC), una latencia puede disminuir a través de la no ranura que tiene el número de ranuras menor que el de la ranura normal. Aquí, el número de símbolos OFDM incluidos en la no-ranura puede determinarse basándose en un intervalo de frecuencias. Por ejemplo, una no-ranura con 1 símbolo OFDM de longitud puede ser considerada en el intervalo de frecuencia de 6 GHz o más. Como otro ejemplo, un número de símbolos usados para definir la no-ranura puede incluir

por lo menos dos símbolos OFDM. Aquí, el intervalo del número de símbolos OFDM incluidos en la no-ranura puede configurarse con una longitud de una mini ranura hasta (longitud de ranura normal)-1. Aquí, aunque el número de símbolos OFDM puede limitarse a 2, 4 o 7 como estándar de no-ranura, se proporciona sólo como ejemplo..

Además, por ejemplo, un SCS correspondiente a $\mu = 1$ y 2 puede usarse en la banda sin licencia de 6 GHz o inferior y un SCS correspondiente a $\mu = 3$ y 4 puede usarse en la banda sin licencia por encima de 6 GHz. Aquí, por ejemplo, si $\mu = 4$, puede usarse sólo exclusivamente para un bloque de señal de sincronización (SSB), que se describe a continuación. Sin embargo, se proporciona sólo como un ejemplo y la presente divulgación no se limita a ello.

Además, la Tabla muestra un número

$$N_{\text{ranura}}^{\text{simb}, \mu}$$

de símbolos OFDM por ranura para cada valor de SCS. La Tabla 2 muestra un número de símbolos OFDM por ranura de acuerdo con cada valor de SCS, un número de ranuras por trama y un número de ranuras por subtrama, como se indica en la Tabla 1. Aquí, en la Tabla 2, los valores se basan en la ranura normal que tiene 14 símbolos OFDM.

[Tabla 2]

μ	$N_{\text{simb}}^{\text{ranura}}$	$N_{\text{ranura}}^{\text{trama}, \mu}$	$N_{\text{ranura}}^{\text{subtrama}, \mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

Además, como se ha descrito anteriormente, si $\mu = 2$ y SCS = 60 kHz, puede aplicarse el CP ampliado. En la Tabla 3, en el caso del CP ampliado, cada valor puede indicarse sobre la base de la ranura normal en la que el número de símbolos OFDM por ranura es 12. Aquí, la Tabla 3 muestra el número de símbolos por ranura

$$N_{\text{ranura}}^{\text{simb}, \mu}$$

, el número de ranuras por trama, y el número de ranuras por subtrama en el caso del CP ampliado que sigue el SCS de 60 kHz.

[Tabla 3]

μ	$N_{\text{simb}}^{\text{ranura}}$	$N_{\text{ranura}}^{\text{trama}, \mu}$	$N_{\text{ranura}}^{\text{subtrama}, \mu}$
2	12	40	4

De aquí en adelante, se describen la estructura de un bloque SS/Canal de difusión físico (PBCH) en el sistema NR y una estructura de acceso a celda inicial en el sistema NR.

Aquí, una estación base NR (es decir, gNB) puede transmitir periódicamente señales y canales como se muestra en la siguiente Tabla 4 para permitir una selección de celdas inicial de UEs en una celda.

[Tabla 4]

- Bloque SS/PBCH (es decir, SSB)
- SIB1 (Bloque de información del sistema 1)
- Otros SIB

Por ejemplo, el bloque SS/PBCH puede ser el SSB mencionado anteriormente. Aquí, incluso en el sistema NR, un UE puede necesitar recibir un canal de difusión para reenviar una señal de sincronización e información importante del sistema transmitida desde un sistema de acceso inalámbrico correspondiente para realizar un acceso inalámbrico inicial. Para ello, el UE puede comprobar la sensibilidad de recepción de una señal de sincronización para descubrir una celda óptica presente en un entorno de canal más excelente. El UE puede realizar una sincronización

de frecuencia/tiempo y una operación de identificación de celda para realizar un acceso inicial a un canal óptimo entre uno o más canales en una banda de frecuencia específica operada sobre la base de la sensibilidad de recepción comprobada. El UE puede verificar un límite de cadencia de símbolos OFDM a través de la operación mencionada anteriormente y, a continuación, puede iniciar una demodulación de PBCH en el mismo SSB.

Aquí, el UE puede recibir una señal de referencia de demodulación PBCH (DMRS) y puede realizar una demodulación PBCH. Además, el UE puede adquirir información de 3 bits menos significativos (LSB) de los bits de información de índice SSB a través de la DMRS de PBCH. El UE puede adquirir información incluida en una carga útil de PBCH realizando la demodulación de PBCH. El UE puede realizar un procedimiento de demodulación de SIB 1 basado en la información adquirida a través del PBCH.

Por ejemplo, en el sistema NR, el UE puede recibir información restante del sistema (RMSI) a través de una señal o canal de difusión como información del sistema no transmitida desde el PBCH. Asimismo, el UE puede recibir otra información del sistema (OSI) y un canal de paginación a través de una señal o canal de difusión como otra información adicional del sistema.

El UE puede acceder a una estación base a través de un proceso de canal de acceso aleatorio (RACH) y, a continuación, realizar una gestión de la movilidad.

Además, por ejemplo, cuando el UE recibe un SSB, el UE necesita establecer una composición SSB y una composición de ajuste de ráfaga de SS.

Servicio V2X de NR

En asociación con un servicio de vehículo a todo (V2X), el servicio V2X existente (por ejemplo, LTE Rel-14 V2X) puede soportar un conjunto de requisitos básicos para los servicios V2X. En este caso, los requisitos se diseñan básicamente teniendo suficientemente en cuenta un servicio de seguridad vial. Por lo tanto, los UE de V2X pueden intercambiar información de estado autónomo a través de un enlace lateral y pueden intercambiar la información con nodos de infraestructura y/o peatones.

Por lo demás, en un servicio más evolucionado (por ejemplo, LTE Rel-15) como el servicio V2X, se introducen nuevas características teniendo en cuenta una agregación de portadoras en un enlace lateral, una modulación de alto orden, una reducción de la latencia, una diversidad de transmisión (Tx) y la viabilidad para sTTI. La coexistencia con los UE de V2X (el mismo grupo de recursos) se requiere basándose en la descripción anterior, y los servicios se prestan basándose en LTE.

Por ejemplo, las características técnicas pueden clasificarse en gran medida basándose en cuatro categorías, como se representa en la siguiente Tabla 5, considerando los casos de uso para dar soporte a un nuevo servicio V2X como aspecto del sistema (AS) 1. Aquí, en la Tabla 5, "Apelotonamiento de vehículos" puede ser una tecnología que permite a una pluralidad de vehículos formar dinámicamente un grupo y operar de manera similar. Asimismo, "Sensores ampliados" puede ser una tecnología que permite el intercambio de datos recogidos de sensores o imágenes de vídeo. Asimismo, la "conducción avanzada" puede ser una tecnología que permite a un vehículo conducir de forma semiautomatizada o totalmente automatizada. Asimismo, la "conducción remota" puede ser una tecnología para controlar a distancia un vehículo y una tecnología para proporcionar una aplicación. Sobre esta base, la siguiente Tabla 5 ofrece una descripción más detallada referente a esto.

[Tabla 5]

- Apelotonamiento de vehículos

El apelotonamiento de vehículos permite a los vehículos formar dinámicamente un pelotón que viaja junto. Todos los vehículos del pelotón obtienen información del vehículo líder para gestionar este pelotón. Esta información permite a los vehículos circular más cerca de lo normal de manera coordinada, ir en la misma dirección y viajar juntos.

- Sensor ampliado

El Sensor ampliado permite el intercambio de datos brutos o procesados recopilados a través de sensores locales o imágenes de vídeo en directo entre vehículos, unidades de carretera, dispositivos de peatones y servidores de aplicaciones V2X. Los vehículos pueden aumentar la percepción de su entorno más allá de lo que pueden detectar sus propios sensores y tener una visión más amplia y holística de la situación local. La alta velocidad de transmisión de datos es una de las características clave.

- Conducción avanzada

La conducción avanzada permite una conducción semiautomatizada o totalmente automatizada. Cada vehículo y/o RSU comparte sus propios datos de percepción obtenidos de sus sensores locales con los vehículos próximos y eso permite a los vehículos sincronizar y coordinar sus trayectorias o maniobras. Cada vehículo comparte también su intención de conducción con los vehículos próximos.

- Conducción remota

La Conducción Remota permite a un conductor remoto o a una aplicación V2X manejar un vehículo remoto para aquellos pasajeros que no pueden conducir por sí mismos o vehículos remotos situados en entornos peligrosos. Para un caso en el que la variación es limitada y las rutas son predecibles, como el transporte público, puede usarse la conducción basada en la computación en nube. La alta fiabilidad y la baja latencia son los requisitos principales.

Asimismo, la SA1 mencionada puede considerar todas las tecnologías LTE y NR como tecnología de soporte V2X mejorada (eV2X) para soportar el nuevo servicio V2X. Por ejemplo, un sistema V2X de NR puede ser un primer sistema V2X. Asimismo, un sistema V2X de LTE puede ser un segundo sistema V2X. Es decir, el sistema V2X de NR y el sistema V2X de LTE pueden ser sistemas V2X diferentes. A continuación, se realiza una descripción sobre la base de un método para satisfacer la baja latencia y alta fiabilidad requeridas en un enlace lateral NR basado en el sistema V2X de NR. Aquí, incluso en el sistema V2X de LTE, puede ampliarse la misma composición o una similar y aplicarse de este modo. Sin embargo, se proporciona únicamente a modo de ejemplo y la presente divulgación no se limita a ello. Es decir, incluso en el sistema V2X de LTE, la presente divulgación puede aplicarse a una parte interactiva y no se limita a la siguiente realización. Aquí, por ejemplo, la capacidad de V2X de NR puede no estar limitada a soportar esencialmente sólo servicios V2X y puede seleccionarse el RaT V2X a usar.

Enlace lateral NR

Para el servicio V2X de NR mencionado anteriormente puede usarse un enlace lateral NR. Aquí, por ejemplo, una frecuencia de enlace lateral NR puede considerar FR1 que es una frecuencia de 6 GHz o menos y FR2 (es decir, hasta 52,6 GHz) que es una frecuencia superior a 6 GHz. Además, por ejemplo, la frecuencia de enlace lateral NR puede considerar todas las bandas ITS sin licencia y las bandas ITS con licencia. Es decir, como se ha descrito anteriormente, puede ser necesario un método de diseño común para soportar las respectivas bandas de frecuencia. Con este fin, puede ser necesario un diseño de enlace lateral NR que considere un sistema NR. Por ejemplo, de manera similar a un diseño estándar NR, aunque no esté basado en haces, incluso un Tx/Rx omnidireccional puede requerir básicamente un diseño de enlace lateral NR que sea capaz de soportar la transmisión y recepción basadas en haces. No obstante, se proporciona sólo como ejemplo.

Además, por ejemplo, puede establecerse un canal físico para el enlace lateral de V2X de NR. Por ejemplo, un canal compartido de enlace lateral físico NR (PSSCH) puede ser un canal de datos para el enlace lateral NR como canal físico. Además, por ejemplo, un canal de control de enlace lateral físico (PSCCH) de NR puede ser un canal de control para el enlace lateral NR como canal físico. Aquí, la información de programación para el canal de datos del enlace lateral NR y la información de control pueden reenviarse a través del PSCCH de NR. Por ejemplo, la información de control de enlace lateral (SCI) puede transmitirse basándose en un formato que define campos sobre la información de control asociada a la programación del canal de datos del enlace lateral NR y la información de control transmitida a través del PSCCH de NR puede transmitirse basándose en un formato SCI.

Además, por ejemplo, puede definirse un canal de retroalimentación de enlace lateral físico (PSFCH) de NR. En este caso, el PSCCH de NR puede ser un canal de retroalimentación de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) de NR como canal físico. En este caso, la información de retroalimentación HARQ-ACK, la información de estado de canal (CSI) y otra información correspondiente al canal de datos de enlace lateral NR pueden reenviarse a través del PSCCH de NR. En detalle, la información de control de retroalimentación de enlace lateral (SFCI),

incluyendo la información de retroalimentación, puede reenviarse a través del PSCCH de NR. Aquí, SFCI puede incluir información sobre por lo menos uno de HARQ-ACK, información de calidad de canal (CQI), un indicador de matriz de precodificación (PMI), un indicador de intervalo (RI), potencia recibida de señal de referencia (RSRP), calidad recibida de señal de referencia (RSRQ), ganancia/pérdida de trayecto, un indicador de solicitud de programación (RSI), identidad de resolución de contención (CRI), una condición de interferencia, un movimiento de vehículo, y similares. Sin embargo, se proporciona sólo como un ejemplo y la presente divulgación no se limita a ello. Aquí, por ejemplo, se describe con más detalle el PSCCH de NR.

Requisitos de QoS de V2X de NR

Los requisitos de QoS de V2X de NR pueden ser de un nivel superior a los requisitos de V2X existentes (por ejemplo, V2X de LTE) en consideración de un servicio de la Tabla 5 anterior. Por ejemplo, el retardo puede establecerse entre 3 ms y 100 ms sobre la base de la siguiente Tabla 6. Además, la fiabilidad puede establecerse entre el 90% y el 99,999%. Además, puede requerirse una velocidad de datos de hasta 1 Gbps.

[Tabla 6]

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Retardo: [3, 100ms] - Fiabilidad: [90%, 99,999%] - Velocidad de datos: hasta 1 Gbps |
|---|

Es decir, como se ha descrito anteriormente, los requisitos de QoS capaces de cumplir con una baja latencia y una alta fiabilidad pueden ser necesarios en la consideración de un servicio de V2X. Aquí, por ejemplo, la gestión de QoS a nivel de estrato de acceso (AS) puede ser necesaria para satisfacer los requisitos de QoS. Además, por ejemplo, HARQ y CSI pueden ser necesarios en consideración de la adaptación de enlace para cumplir con los requisitos de QoS. Además, por ejemplo, la capacidad de ancho de banda máximo (max. BW) puede diferir para cada UE de V2X de NR. Es decir, es necesario intercambiar información a nivel de AS entre los UE basándose en la descripción anterior. Por ejemplo, la información de nivel de AS puede incluir por lo menos una de las capacidades de UE, información relacionada con QoS, configuración de portador de radio y configuración de capa física. Además, por ejemplo, la información a nivel de AS puede incluir además otra información. Sin embargo, se proporciona únicamente a modo de ejemplo y la presente divulgación no se limita a ello.

La siguiente Tabla 7 puede mostrar los términos respectivos aplicados en la presente. Sin embargo, se proporciona únicamente a modo de ejemplo y la presente divulgación no se limita a ello.

[Tabla 7]

5	- UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles) se refiere a la tecnología de comunicación móvil de 3ª Generación (3G) basada en el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM), desarrollada por el 3GPP
10	- EPS (Sistema de paquetes evolucionado): se refiere a un sistema de red que incluye un núcleo de paquetes evolucionado (EPC) que es una red central conmutada empaquetada (PS) basada en un protocolo de Internet (IP) y una red de acceso como LTE/Red Universal de Acceso Radioeléctrico Terrestre (UTRAN). Es una red evolucionada a partir del Sistema Universal de Telefonía Móvil (UMTS).
15	- NodoB: se refiere a una estación base de GERAN/UTRAN y está instalada en el exterior y tiene una cobertura a escala de macrocelda.
20	- eNodoB: se refiere a una estación base de E-UTRAN y está instalada en el exterior y tiene cobertura de escala macrocelular.
25	- gNodoB: se refiere a una estación base de NR y está instalada en el exterior y tiene cobertura de escala macrocelular.
30	- UE (Equipo de usuario): se refiere a un equipo de usuario. El UE también puede usarse indistintamente con términos, terminal, equipo móvil (ME), estación móvil (MS) y similares. Además, el UE puede ser un dispositivo portátil, como un ordenador portátil, un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un teléfono inteligente, un dispositivo multimedia, etc. El término "UE" o "terminal" en el contenido relacionado con las comunicaciones de tipo máquina (MTC) puede referirse a un dispositivo MTC.
35	- RAN (Red de Acceso Radioeléctrico): se refiere a una unidad que incluye NoeB, eNodoB y gNodoB, y un controlador de red radioeléctrica (RNC) para controlar las mismas en una red 3GPP, y está presente entre los UE y proporciona una conectividad a una red central.
40	-NG-RAN (Red de Acceso Radioeléctrico de Nueva Generación): se refiere a los nodos de estación base NG-eNB (protocolo E-UTRA U P/CP) y gN B (protocolo NR U P/CP) conectados a 5GC (5G Core NW) basados en una interfaz NG en una red 3GPP.
45	- Interfaz Xn: se refiere a una interfaz para la interconexión entre NG-eNB y gNB.
50	- PLMN (Red Pública Móvil Terrestre): se refiere a una red configurada para proporcionar un servicio de comunicaciones móviles a particulares, y puede estar configurada para cada operador.
55	- Servicio de proximidad (o servicio ProSe o servicio basado en la proximidad): se refiere a un servicio que permite el descubrimiento y la comunicación directa entre aparatos físicamente próximos, la comunicación a través de una estación base o la comunicación a través de un tercer aparato. Aquí, los datos del plano de usuario se intercambian a través de una ruta de datos directa sin pasar por una red central 3GPP (por ejemplo, EPC).
60	- SFN de LTE (número de tramas del sistema): se refiere a un índice de trama para la referencia del dominio temporal de LTE.
65	- SFN de NR (Número de tramas del sistema): se refiere a un índice de tramas para referencia de dominio temporal de NR.
	- DFN de NR (Número de tramas directas): se refiere a un índice de tramas para referencia en el dominio del tiempo de un enlace lateral NR.

Diseño del enlace lateral NR

En lo sucesivo, se describirá un método de diseño de enlace lateral de V2X de NR que cumpla los requisitos de los servicios V2X evolucionados (es decir, eV2X) mencionados anteriormente.

Con más detalle, se describen un procedimiento y un método de sincronización necesarios para formar un enlace inalámbrico para un enlace lateral NR. Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, en el diseño del enlace lateral NR, FR1 y FR2 (es decir, hasta 52,6 GHz) pueden considerarse como frecuencias de enlace lateral NR y las bandas ITS sin licencia y las bandas ITS con licencia pueden considerarse como banda de frecuencias e intervalo en el que opera un sistema NR. Además, por ejemplo, en el diseño del enlace lateral NR puede considerarse la disponibilidad de un enlace LTE (NG-eNB)/NR Uu que sea una 3GPP NG-RAN de la Tabla 7.

Además, por ejemplo, puede considerarse un diseño para el reenvío de información de sincronización eV2X y la transmisión/recepción de señales para satisfacer requisitos más altos de los servicios V2X evolucionados. Aquí, una frecuencia para la comunicación de enlace lateral de V2X de NR puede considerar además por lo menos uno de los elementos de la siguiente Tabla 8 sobre la base de las siguientes tecnologías requeridas en el nuevo sistema, que

difiere del sistema existente (por ejemplo, LTE). Es decir, hay una necesidad de satisfacer los nuevos requisitos del servicio V2X aplicando un enlace lateral de V2X de NR basado en la tecnología de acceso de radio NR, en particular, las tecnologías relacionadas con la transmisión de enlace ascendente que se muestran en la siguiente Tabla 8.

También pueden considerarse otros elementos teniendo en cuenta el nuevo sistema, así como la siguiente Tabla 8. No obstante, se proporciona únicamente a modo de ejemplo y la presente divulgación no se limita a ello.

[Tabla 8]

- Uso y configuración de frecuencias escalables (por ejemplo, Bandwidth Part [BWP]) de acuerdo con la banda ancha de frecuencias y la capacidad máxima de ancho de banda del UE
- Varias numerologías (por ejemplo, SCS variables, número de símbolos OFDM por ranura (o subtrama))
- Formato de ranura (ranura/no ranura)
- Transmisión/recepción basada en haces para hacer frente a la atenuación de la señal en una banda de frecuencias de 6 GHz o más correspondiente a una banda de alta frecuencia
- Transmisión/recepción configurada del enlace ascendente basada en la concesión para proporcionar una latencia baja

Además, como se ha descrito anteriormente, por ejemplo, una señal, una estructura de ranura básica, un recurso físico y un canal físico del enlace lateral de V2X de NR pueden representarse como se indica en la siguiente Tabla 9.

[Tabla 9]

- PSSCH (canal compartido de enlace lateral físico) de NR
Se refiere a un canal de datos SL de NR de capa física.
- PSCCH (Canal de control de enlace lateral físico) de NR
Se refiere a un canal para reenviar información de control así como información de programación de un canal de datos SL de NR como canal de control SL de NR de capa física.
- Bloque SLSS/PSBCH (Señal de sincronización de enlace lateral/Canal de difusión de enlace lateral físico) de NR
Se refiere a un bloque de canales de sincronización y difusión en el que una señal de sincronización SL de NR y un canal de difusión se transmiten en un único momento continuo en una capa física. La transmisión periódica se realiza basándose en un conjunto de por lo menos un índice de bloque para soportar la transmisión basada en haces en una banda de frecuencia NR. La señal de sincronización incluye una PSSS y una SSSS y se genera una secuencia para la señal correspondiente basada en al menos un valor SLSSID. El PSBCH se transmite con el SLSS con el propósito de reenviar la información del sistema necesaria para realizar la comunicación V2X SL. De igual manera, para soportar la transmisión basada en haces se realiza una transmisión periódica basada en un conjunto de índices de bloque SLSS/PSBCH.

Aquí, por ejemplo, la FIG. 3 ilustra un ejemplo de composición de arquitectura de red básica considerada para un enlace lateral de V2X de NR.

Por ejemplo, en referencia a la FIG. 3, pueden establecerse interfaces NG entre los nodos 310-1 y 310-2 de un núcleo de 5ª generación (5GC NW) y los nodos 320-1, 320-2, 330-1 y 330-2 de una NG-RAN. Además, pueden establecerse interfaces Xn entre los nodos 320-1, 320-2, 330-1 y 330-2 de la NG-RAN. Aquí, en la arquitectura anterior, los nodos correspondientes pueden interconectarse a través de la interfaz Xn correspondiente basada en gNB (protocolo NR UP/CP) correspondiente a los nodos 320-1 y 320-2 y ng-eNB (protocolo E-UTRA UP/CP) correspondiente a los nodos 330-1 y 330-2, que constituyen la NG-RAN. Además, como se ha descrito anteriormente, en la 5GC, los nodos correspondientes pueden estar interconectados a través de una interfaz NG correspondiente. Aquí, por ejemplo, en la arquitectura anterior, todos los UE de enlace lateral LTE y UE de enlace lateral NR pueden ser controlados por la NG-RAN (es decir, LTE Uu y NR Uu) basándose en los gNB y ng-eNB. Por lo tanto, al transmitir información de sincronización, el UE de enlace lateral NR puede recibir información de sincronización del enlace LTE Uu o NR Uu, y puede transmitir información de sincronización de enlace lateral NR (por ejemplo, señal de sincronización SL/Canal de difusión física SL (PBCH)) basándose en la información de sincronización recibida. Sin embargo, se proporciona únicamente a modo de ejemplo y la presente divulgación no se limita a ello. Es decir, el UE de enlace lateral NR también puede adquirir la información de sincronización a través del enlace LTE Uu así como del enlace NR Uu.

Por otra parte, con respecto a la comunicación de enlace lateral de V2X, los UE de enlace lateral de V2X pueden realizar la comunicación de enlace lateral de V2X. Aquí, deben cumplirse unas condiciones predeterminadas para que los equipos de usuario de enlace lateral de V2X puedan iniciar la comunicación. Las condiciones pueden estar representadas por la Tabla 10 siguiente. Es decir, un equipo de usuario de enlace lateral de V2X puede realizar la comunicación de enlace lateral de V2X en un modo de control de recursos de radio (RRC) en reposo, inactivo o conectado. Además, los UE de enlace lateral de V2X que realizan la comunicación de enlace lateral de V2X necesitan estar registrados en una celda seleccionada en una frecuencia de uso o necesitan pertenecer al mismo PLMN. Además, si un UE de enlace lateral de V2X es un OOC en una frecuencia para la comunicación de enlace lateral de V2X, el UE de enlace lateral de V2X puede realizar la comunicación de enlace lateral de V2X sólo cuando sea posible realizar la comunicación de enlace lateral de V2X basándose en la preconfiguración.

[Tabla 10]

- Si un UE está en modo RRC_IDLE o INACTIVO o CONECTADO en una célula específica,
- Si un UE está registrado en una célula seleccionada en una frecuencia usada para la comunicación SL de V2X o pertenece a la misma PLMN,
- Si un UE es un OCC en una frecuencia para una operación de comunicación SL de V2X, y si un UE es capaz de realizar una comunicación SL de V2X basada en una preconfiguración

Aquí, como se ha descrito anteriormente, para iniciar la comunicación de enlace lateral de V2X, puede ser necesaria la información de sincronización de enlace lateral. Por lo tanto, el UE necesita transmitir la información de sincronización del enlace lateral. Aquí, un Tx UE (Tx UE de enlace lateral) puede recibir una configuración para transmitir información de sincronización de enlace lateral antes de transmitir la información de sincronización correspondiente. Aquí, por ejemplo, el Tx UE puede recibir la configuración para transmitir la información de sincronización del enlace lateral basándose en un mensaje de información del sistema o en un mensaje de reconfiguración RRC (en el caso de un UE CONECTADO A RRC) emitido desde los nodos NG-RAN anteriores. Además, por ejemplo, si un UE de enlace lateral de V2X de NR (en lo sucesivo, denominado UE) está ausente en una NG-RAN, el UE puede transmitir información de sincronización de enlace lateral basada en la información preconfigurada, que se ha descrito anteriormente.

Por otro lado, la FIG. 4 ilustra un ejemplo de un escenario en el que la comunicación de enlace lateral de V2X de NR se realiza en una red 3GPP basada en la descripción mencionada anteriormente. Aquí, la comunicación de enlace lateral de V2X de NR puede realizarse en la red 3GPP (en adelante, NG-RAN). Además, puede considerarse la presencia de una señal del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS).

En detalle, refiriéndose a la FIG. 4, cada uno de los UE de enlace lateral de V2X de NR puede ser un IC o un OOC basado en EUTRA NG-eNB 410, también puede ser un IC o un OOC basado en gNB 420, y también puede ser un IC o un OOC basado en GNSS 430. Aquí, los UE de enlace lateral de V2X de NR pueden seleccionar un recurso de referencia de sincronización sobre la base de una posición y capacidad de un UE. También, por ejemplo, además del escenario de la FIG. 4, pueden considerarse los escenarios mostrados en la siguiente 11 Tabla. Se proporciona únicamente a modo de ejemplo y la presente divulgación no se limita a ello.

[Tabla 11]

- NR U u CONECTADO/EN REPOSO/Inactivo para enlace lateral de NR
- NG-eNB Uu CONECTADO/EN REPOSO para enlace lateral de NR
- EN-DC o MR-DC para enlace lateral de NR

Por otro lado, en lo que sigue, un NR SCS puede referirse a uno de un valor SCS para NR DL SS/PBCH, un valor SCS para un NR BWP (canal de datos/control), y un valor SCS de referencia definido/establecido para comparación de valores V2X de NR SCS. Como otro ejemplo, el NR SCS puede referirse a uno de un valor SCS para V2X de NR SLSS/PSBCH, un valor SCS para V2X de NR BWP o un grupo de recursos (canal de datos/control), y un valor SCS de referencia definido/fijado para comparación de valores V2X de NR SCS. Sin embargo, se proporciona únicamente a modo de ejemplo y la presente divulgación no se limita a ello. Además, por ejemplo, el valor SCS de 30 kHz puede establecerse como valor por defecto y usarse para el espectro ITS de 5,9 GHz. Sin embargo, se proporciona sólo como ejemplo y la presente divulgación no se limita a ello.

En el caso de la comunicación de enlace lateral de V2X de NR, la transmisión de datos puede realizarse mediante unidifusión/difusión en grupo. Aquí, por ejemplo, la transmisión unidifusión puede referirse a la transmisión de un mensaje de un único UE a otro UE, es decir, transmisión de uno a uno. Además, la transmisión de difusión puede referirse a un esquema de transmisión de un mensaje a todos los UE independientemente de si un servicio es compatible con un Rx UE. Es decir, un único UE puede transmitir un mensaje independientemente de si una pluralidad de Rx UE soporta un servicio. Por otro lado, un esquema de transmisión de difusión en grupo puede ser un esquema de transmisión de un mensaje a una pluralidad de UE que pertenecen a un grupo.

Aquí, por ejemplo, puede determinarse en una capa superior si se activa la transmisión y recepción de datos unidifusión, difusión en grupo o difusión general y si se realiza una conexión de sesión. Es decir, aunque una capa física de un UE de V2X puede funcionar basándose en una instrucción que se determina en una capa superior, esto se proporciona únicamente a modo de ejemplo y la presente divulgación no está limitada.

Además, por ejemplo, un UE de V2X puede realizar la transmisión y recepción correspondientes después de que se haya formado una sesión para la transmisión de datos unidifusión o de difusión en grupo correspondiente. Cuando un UE de V2X realiza la transmisión y recepción basándose en la sesión mencionada anteriormente, la información de los parámetros de la capa física para la transmisión de datos correspondiente a unidifusión o difusión en grupo puede conocerse de antemano en la capa física del equipo UE de V2X. Por ejemplo, el UE de V2X puede recibir y reconocer de antemano la información mencionada de una estación base. Por ejemplo, la información mencionada anteriormente puede ser información preestablecida para el UE de V2X. Aquí, por ejemplo, la transmisión y recepción de datos unidifusión o multidifusión puede aplicarse sólo a un caso en el que un número relativamente pequeño de UE de V2X están presentes alrededor de un Tx UE de V2X y una sesión se mantiene de manera estable. Además, si una sesión es inestable o si los UE de V2X adyacentes varían mucho, la transmisión de datos puede realizarse basándose en la transmisión de difusión. La presente divulgación se proporciona únicamente a modo de ejemplo y no se limita a ello.

Además, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, la transmisión y recepción unidifusión o de difusión en grupo puede determinarse en un extremo de la capa de aplicación como capa superior. Aquí, por ejemplo, los datos asignables a la transmisión y recepción generados en una capa de aplicación pueden no asignarse directamente a una capa de radio. Aquí, por ejemplo, en el caso de realizar la transmisión y recepción unidifusión o de difusión en grupo, puede requerirse una relación de mapeo o un procedimiento de establecimiento de conexión para realizar la transmisión y recepción de datos en la capa de radio. Sin embargo, se proporciona únicamente a modo de ejemplo y la presente divulgación no se limita a ello.

Además, por ejemplo, en el caso de realizar la transmisión y recepción de datos unidifusión, los Tx UE y Rx correspondientes pueden necesitar establecer una sesión realizando un procedimiento (por ejemplo, un procedimiento de descubrimiento) para descubrir su presencia, y dicho establecimiento de sesión puede realizarse basándose en varios métodos. En este caso, el establecimiento de la sesión entre los UE puede realizarse con la ayuda de una estación base. La estación base puede recopilar información sobre la posición de los UE y puede determinar si los UE capaces de realizar transmisiones y recepciones de datos unidifusión o de difusión en grupo son adyacentes entre sí. Aquí, por ejemplo, la estación base puede determinar si los UE son adyacentes entre sí basándose en un umbral. Aquí, puede usarse un valor predeterminado para determinar el umbral. Cuando se determina que los UE en una celda son adyacentes entre sí, la estación base puede inicializar un procedimiento de descubrimiento correspondiente y los UE pueden realizar el procedimiento de descubrimiento correspondiente para descubrirse entre sí basándose en un procedimiento de inicialización. Además, la estación base puede determinar si un UE de V2X SL adyacente está presente diseñando un nuevo canal de descubrimiento y transmitiendo y recibiendo periódicamente el canal correspondiente. Además, la estación base puede determinar si un UE adyacente está presente transmitiendo un mensaje de descubrimiento correspondiente en un canal de datos de V2X. Sin embargo, se proporciona únicamente a modo de ejemplo y la presente divulgación no se limita a ello. Es decir, el establecimiento de sesión para la transmisión y recepción de datos unidifusión o de difusión en grupo puede completarse basándose en los procedimientos anteriormente mencionados. Posteriormente, la capa superior puede notificar a la capa física información sobre el establecimiento de sesión y puede realizar una operación de capa física, como HARQ-ACK, CSI y adaptación de enlace.

Por lo menos algunas comunicaciones (por ejemplo, la comunicación inalámbrica de acuerdo con 3GPP 5G NR Versión 16, o cualquier versión anterior o posterior, o cualquier otra comunicación inalámbrica) pueden usar una o más partes de ancho de banda (BWP). Por ejemplo, para cierta transmisión y recepción de una señal, puede no ser necesario que el ancho de banda de frecuencia a usar sea tan amplio como el ancho de banda de una celda de servicio. El ancho de banda (por ejemplo, el ancho de banda de un BWP) puede configurarse como un ancho de banda más estrecho que el ancho de banda de la celda de servicio. Puede desplazarse una posición de frecuencia del ancho de banda. Puede modificarse el ancho de banda de una subportadora OFDM. Puede definirse como un conjunto parcial de todo el ancho de banda de frecuencia de la celda de servicio, que puede denominarse BWP o cualquier otra terminología.

Una celda de servicio puede incluir una o más BWP. Uno o más mensajes (por ejemplo, uno o más mensajes RRC) que configuran las BWP de la celda de servicio pueden incluir información sobre una pluralidad de BWP diferentes para un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, mediante señalización desde una estación base). Las BWP de la celda de servicio pueden incluir un par de una BWP de enlace ascendente y una BWP de enlace descendente (por ejemplo, en todo momento). La información de composición sobre una única BWP puede incluir información de composición sobre un enlace ascendente y un enlace descendente (por ejemplo, en todo momento). El número de BWP a activar puede limitarse a una única BWP entre la pluralidad de BWP o pueden activarse simultáneamente más de una BWP. Si el dispositivo de usuario inalámbrico es capaz de activar por lo menos una

BWP, la estación base puede verificar la información sobre un número máximo de BWP activas del dispositivo de usuario inalámbrico y también puede activar simultáneamente la pluralidad de BWP basándose en la información verificada. Por ejemplo, si el dispositivo de usuario inalámbrico está configurado con la celda de servicio, puede activarse una única BWP para la celda de servicio (por ejemplo, sin señalización separada desde la estación base).

5 El dispositivo de usuario inalámbrico puede realizar el acceso a la celda de servicio y el dispositivo de usuario inalámbrico puede usar la BWP activada (por ejemplo, para un acceso inicial u otros tipos o acceso aleatorio). La BWP inicial puede usarse (por ejemplo, hasta que el dispositivo de usuario inalámbrico reciba información de composición para el dispositivo de usuario inalámbrico desde la estación base).

10 Si el dispositivo inalámbrico de usuario recibe la información de composición para el dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, información de composición de UE) de la estación base, el dispositivo inalámbrico de usuario puede configurarse con una BWP predeterminada. El ancho de banda predeterminado puede configurarse como un ancho de banda relativamente estrecho (por ejemplo, más estrecho que otras BWP). Si una cantidad de datos a transmitir y recibir es pequeña, el dispositivo inalámbrico de usuario puede reducir el consumo de batería del dispositivo

15 inalámbrico de usuario activando el ancho de banda predeterminado. Si el dispositivo inalámbrico de usuario no está configurado con el ancho de banda predeterminado, el dispositivo inalámbrico de usuario puede usar la BWP inicial para los mismos propósitos o unos similares.

20 La BWP activada de la celda de servicio puede cambiarse por otra BWP dependiendo de una o varias circunstancias. Esta operación puede denominarse cambio de BWP. Para un cambio de BWP, el dispositivo de usuario inalámbrico puede desactivar la BWP actualmente activada y activar una nueva BWP. La operación de cambio de BWP puede realizarse, por ejemplo, si el dispositivo de usuario inalámbrico recibe una orden de cambio de BWP (por ejemplo, a través de una orden PDCCH) o cualquier otro evento desencadenante de cambio de BWP. La operación de conmutación de BWP puede realizarse a través de un temporizador predeterminado "bwp-Temporizador de Inactividad" como temporizador para la inactividad de la BWP. La operación de conmutación de la BWP puede

25 realizarse en respuesta al inicio de un acceso aleatorio. Como se describe más adelante en la presente, se describirán una o más condiciones y/o eventos que pueden provocar un cambio de BWP. Dependiendo de una o más circunstancias, la estación base puede cambiar una BWP activa en la celda de servicio del dispositivo de usuario inalámbrico. Si el dispositivo de usuario inalámbrico determina cambiar una BWP activa, la estación base puede

30 notificar al dispositivo de usuario inalámbrico que se ha cambiado una BWP. La notificación del cambio de BWP puede indicarse a través de un PDCCH o cualquier otra señalización de enlace descendente. El dispositivo de usuario inalámbrico puede realizar la operación de cambio de BWP a través de información relacionada con el cambio de BWP (por ejemplo, incluida en el PDCCH y/o en una configuración RRC).

35 El temporizador "Temporizador de Inactividad de BWP" puede configurarse para cada celda de servicio o puede usarse comúnmente para una pluralidad de BWP. El "Temporizador de Inactividad de BWP" puede ser un temporizador para desactivar la BWP activada (por ejemplo, si el temporizador expira). Un temporizador que realice la misma funcionalidad puede ser "Temporizador de Inactividad de BWP" o cualquier otro temporizador. Puede usarse "Temporizador de Inactividad de BWP" para mayor claridad en la descripción; otros temporizadores o parámetros de

40 temporizador pueden realizar las funciones u operaciones de "Temporizador de Inactividad de BWP" descritas en la presente. Si el temporizador (por ejemplo, "Temporizador de Inactividad de BWP") expira, el dispositivo de usuario inalámbrico puede desactivar la BWP activa actual y activar la BWP predeterminada. El cambio de BWP puede realizarse usando la BWP predeterminada o cualquier otra BWP. Si el dispositivo inalámbrico de usuario no está configurado con la BWP predeterminada, el dispositivo inalámbrico de usuario puede cambiar a la BWP inicial. El

45 dispositivo inalámbrico de usuario puede reducir el consumo de batería mediante el control de un ancho de banda estrecho a través de la operación de cambio de BWP. Pueden establecerse las condiciones de inicio y reinicio del temporizador (por ejemplo, representadas por la siguiente Tabla 2). Si el dispositivo inalámbrico de usuario necesita mantener la BWP activada como se indica a continuación, el temporizador puede iniciarse o reiniciarse para evitar que la BWP activada se desactive o se cambie a otra BWP. A continuación se describen con más detalle una o más

50 características de la BWP.

Por lo menos algunas comunicaciones (por ejemplo, la comunicación inalámbrica de acuerdo con la Versión 16 de 3GPP 5G NR, o cualquier versión anterior o posterior, o cualquier otra comunicación inalámbrica) tienen un ancho de banda del sistema amplio configurable en una sola portadora, que difiere de otros tipos de comunicaciones, como LTE. Si el sistema NR (u otros sistemas de comunicación) opera en el intervalo de frecuencias 2 (es decir, sobre

55 bandas de frecuencia de 6 GHz) en el que muchas bandas de frecuencia y anchos de banda de las mismas están disponibles para el sistema NR, un ancho de banda del sistema disponible para la estación base y un ancho de banda en el que opera realmente el dispositivo inalámbrico de usuario pueden estar configurados de manera diferente. El ancho de banda del sistema asumido por la estación base (o una red y/o sistema) y el ancho de banda de frecuencia

60 usado para que opere realmente el dispositivo inalámbrico de usuario pueden ajustarse a las normas 3GPP NR (o a cualquier otra configuración) y pueden ser diferentes en vista de la capacidad del ancho de banda de RF máximo de la estación base y del dispositivo inalámbrico de usuario, y de las implementaciones del dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, la implementación del UE) y el funcionamiento relacionado. La estación base puede proporcionar configuraciones del ancho de banda de frecuencia usado por el dispositivo inalámbrico de usuario, que pueden

65 corresponder a una configuración de la BWP. La configuración de la BWP usada por el dispositivo inalámbrico de

usuario puede variar en función de un modo del dispositivo inalámbrico de usuario y de un estado de configuración de BWP. En general, la configuración de la parte de ancho de banda (BWP) proporcionada desde la estación base al dispositivo de usuario inalámbrico a través de la información del sistema para el acceso inicial a la celda puede denominarse una BWP activa inicial, que puede usarse para realizar un procedimiento de acceso aleatorio.

Las BWP pueden incluir una BWP de DL inicial. Como la BWP proporcionada desde la estación base al dispositivo de usuario inalámbrico a través de la información del sistema para el acceso inicial a la celda del dispositivo de usuario inalámbrico, puede proporcionarse un ancho de banda sobre una BWP activa de DL inicial para la transmisión del Bloque de Información del Sistema (SIB1) y la información de configuración del Conjunto de Recursos de Control (CORESET) relacionada a través de una recepción de bloque SS/PBCH. La BWP activa de DL inicial puede ser información de ancho de banda inicial del UE para recibir información SIB1.

Las BWP pueden incluir una BWP de UL inicial. Dentro del SIB1, puede proporcionarse información de configuración para realizar un procedimiento de acceso aleatorio e información sobre un ancho de banda de enlace ascendente inicial (por ejemplo, un ancho de banda de enlace ascendente de UE inicial) para alguna transmisión/recepción de mensaje dentro del procedimiento de acceso aleatorio. Por ejemplo, puede proporcionarse información sobre la BWP activa de UL inicial (por ejemplo, una posición de frecuencia, un ancho de banda, numerología, etc.). A través de esta información, puede transmitirse un mensaje PUSCH de enlace ascendente de un procedimiento de acceso aleatorio (por ejemplo, msg.3 o un mensaje RACH de enlace ascendente de un procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos). La numerología de la BWP activa de UL inicial puede ser idéntica a la información de numerología para la transmisión de msg.3.

La transmisión de PUSCH (por ejemplo, para msg.3) y la transmisión de PUCCH para la transmisión de retroalimentación HARQ (por ejemplo, para msg.4 o un mensaje de respuesta de enlace descendente de un procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos) dentro del procedimiento RACH puede limitarse a estar dentro de la BWP de UL activa inicial.

- En un espectro no emparejado, como TDD, una BWP de DL inicial y una BWP de UL inicial pueden compartir la misma frecuencia central.

- Un ancho de banda de la BWP de UL activa inicial puede ser generalmente menor o igual que un ancho de banda Tx mínimo del UE.

- Desde la perspectiva del dispositivo de usuario inalámbrico, sólo puede admitirse una única BWP de UL activa inicial por SSB definido por celda.

Una vez que el dispositivo de usuario inalámbrico accede a una red a través del procedimiento de acceso inicial a la celda mencionado anteriormente, se puede proporcionar al dispositivo de usuario inalámbrico la configuración de hasta un máximo de 4 BWP (por ejemplo, a través de señalización RRC específica del dispositivo de usuario inalámbrico). Sólo puede estar activa y usarse una única BWP entre la pluralidad de las BWP.

Como configuración de la BWP puede incluirse generalmente la siguiente información básica de configuración.

- Numerología
- Localización de la frecuencia (por ejemplo, frecuencia central)
- Ancho de banda (por ejemplo, número de PRB)

Pueden incluirse PDCCH/PDSCH/PUSCH, una concesión configurada, una configuración relacionada con la transmisión SRS y una configuración de recuperación de fallo de haz (BFR) y, por lo tanto, proporcionarse al dispositivo de usuario inalámbrico.

Numerología y forma de onda compatibles con V2X de NR

Pueden configurarse la numerología y la forma de onda admitidas en una o más comunicaciones inalámbricas (por ejemplo, NR2V2X o cualquier otra comunicación inalámbrica) (por ejemplo, representadas por la siguiente Tabla 12). En referencia a la Tabla 12, la numerología para V2X de NR puede soportar un CP normal para 15 kHz, 30 kHz, y 60 kHz y un CP extendido para 60 kHz para PSCCH/PSSCH y PSFCH en FR1 (por ejemplo, intervalos de frecuencia por debajo de 6 GHz). La numerología puede soportar un CP normal para 60 kHz y 120 kHz y un CP ampliado para 60 kHz para PSCCH/PSSCH y PSFCH en FR2 (por ejemplo, intervalos de frecuencia iguales o superiores a 6 GHz). Además, la forma de onda para V2X de NR puede soportar únicamente CP-OFDM sin soportar DFT-S-OFDM.

[Tabla 12]

	FR1	FR2
PSSCH/PSCCH y PSFCH	- CP normal para 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz - CP extendido para 60 kHz	- CP normal para 60 kHz, 120 kHz - CP extendido para 60 kHz
Forma de onda	Solo se admite CP-OFDM (es decir, no se admite DFT-S-OFDM para NR SL en Rel-16)	

Pueden configurarse uno o más grupos de recursos para uno o más dispositivos de usuario inalámbricos (por ejemplo, mediante señalización de capa superior, como un mensaje RRC). El uno o más grupos de recursos puede incluir uno o más grupos de recursos V2X de NR. Por ejemplo, el grupo de recursos de V2X de NR puede incluir un conjunto de recursos de tiempo y frecuencia disponibles para la transmisión y recepción de enlace lateral (por ejemplo, para la comunicación V2X de NR). El grupo de recursos puede estar en un ancho de banda de radiofrecuencia (RF BW). En un único grupo de recursos puede usarse una única numerología (una numerología diferente). El dispositivo de usuario inalámbrico puede configurarse con por lo menos un grupo de recursos en una única portadora. Un único grupo de recursos para PSSCH puede incluir recursos de tiempo discontinuos, y los recursos de frecuencia pueden incluir Bloques de Recursos Físicos (PRB) continuos o discontinuos.

En referencia a la FIG. 5, parte (a), un grupo de recursos para PSSCH puede incluir recursos de tiempo discontinuo en el grupo de recursos de V2X de NR. Si se proporciona un servicio V2X de NR en un operador con licencia en el que opera un enlace NR Uu, el dispositivo de usuario inalámbrico puede configurarse con el grupo de recursos de V2X de NR a través de una estación base o una preconfiguración además de un recurso físico para el enlace NR Uu. Los recursos 512, 514 y 515 para el enlace lateral pueden configurarse de manera discontinua basándose en una unidad de símbolo o una unidad de ranura dentro del grupo de recursos de V2X de NR. Si el conjunto de recursos de enlace lateral se configura en la portadora con licencia en la que opera el enlace NR Uu, pueden multiplexarse en diferentes símbolos o ranuras, como se muestra en la FIG. 5, parte (a). Un único grupo de recursos para PSSCH puede configurarse como recursos de tiempo discontinuo.

En referencia a la FIG. 5, parte (b), el grupo de recursos para PSSCH puede incluir PRB continuos o discontinuos en el grupo de recursos de V2X de NR. En la opción 1 de la FIG. 5, parte (b), cada uno de los grupos de recursos 521, 522 y 523 para PSSCH puede incluir PRB continuos. En la opción 2 de la FIG. 5, parte (b), cada uno de los grupos de recursos 524, 525, 526, 527, 528 y 529 para PSSCH puede incluir PRB discontinuos. El grupo de recursos 1 (524 y 527) puede configurarse en recursos de frecuencia discontinuos como se muestra en la FIG. 5, parte (b). El dispositivo de usuario inalámbrico puede realizar la comunicación de enlace lateral basándose en el grupo de recursos, y la operación se describe con más detalle a continuación.

Las BWP pueden comprender una o más BWP de enlace lateral de V2X de NR. La BWP de enlace lateral de V2X de NR puede configurarse en una única portadora de enlace lateral. La portadora de enlace lateral correspondiente puede ser una portadora con licencia en la que opere un enlace NR Uu o una portadora C-V2X dedicada sin licencia, como una banda ITS. La BWP de enlace lateral de V2X de NR puede definirse independientemente de una BWP NR Uu dentro de la portadora autorizada. En una única portadora sólo podrá configurarse una única BWP de enlace lateral de V2X de NR (o múltiples BWP de enlace lateral de V2X de NR). Aunque la configuración de numerología mencionada anteriormente puede incluir la configuración de BWP de enlace lateral de V2X de NR configurada por numerología, los aspectos no se limitan a ello. El dispositivo de usuario inalámbrico puede usar la BWP de enlace lateral de V2X de NR para transmisión (Tx) y recepción (Rx). El grupo de recursos puede configurarse dentro de una única BWP de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico puede suponer que una BWP de enlace ascendente activa y una BWP de enlace lateral configurada son idénticos en un momento específico de la misma portadora. Basándose en la descripción anterior, el dispositivo de usuario inalámbrico puede realizar la comunicación de enlace lateral.

Uno o más recursos de tiempo pueden incluir uno o más recursos de tiempo para PSFCH. Los recursos de tiempo de PSFCH pueden configurarse (por ejemplo, por la estación base) por una ranura, por dos ranuras o por 4 ranuras en el grupo de recursos de enlace lateral de V2X. Los recursos de tiempo de PSFCH pueden preconfigurarse (por ejemplo, para el dispositivo de usuario inalámbrico) por una ranura, por dos ranuras o por 4 ranuras en el grupo de recursos de enlace lateral de V2X. Si un dispositivo inalámbrico de usuario recibe datos de enlace lateral (por ejemplo, PSSCH), el dispositivo inalámbrico de usuario puede realizar la transmisión PSFCH después de un tiempo mínimo para preparar la transmisión PSFCH. El tiempo mínimo puede configurarse teniendo en cuenta un tiempo de procesamiento del dispositivo de usuario inalámbrico.

En referencia a la FIG. 6, los recursos de tiempo de PSFCH pueden configurarse por 4 ranuras en el grupo de recursos. El PSFCH puede transmitirse por 4 ranuras (o por cualquier otro número de ranuras). En la FIG. 6, un

recurso de tiempo de PSFCH 610 puede configurarse en la ranura 0 y los recursos de tiempo de PSFCH 620 y 630 pueden configurarse en las ranuras 4 y 8, respectivamente. Pueden ser posibles otras configuraciones. Un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, un Rx UE) puede transmitir información de retroalimentación HARQ a otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) a través de un recurso de tiempo de PSFCH asociado con un PSSCH. En referencia a la FIG. 6, un PSSCH de la ranura 0, un PSSCH de la ranura 1, un PSSCH de la ranura 2, y un PSSCH de la ranura 3 pueden asociarse con el recurso de tiempo de PSFCH 620 de la ranura 4. El dispositivo de usuario inalámbrico puede transmitir el PSFCH a través de un recurso de tiempo de PSFCH (por ejemplo, el primer recurso de tiempo de PSFCH 620 que se produce después de la transmisión HARQ de enlace lateral) después de un intervalo de tiempo mínimo para la transmisión de retroalimentación HARQ de enlace lateral. En la FIG. 6, el dispositivo de usuario inalámbrico puede realizar la transmisión de retroalimentación HARQ de enlace lateral a través del recurso de tiempo de PSFCH 620 de la ranura 4 que es un recurso de tiempo de PSFCH que se produce después del intervalo de tiempo mínimo. Si el intervalo de tiempo mínimo es grande, el dispositivo de usuario inalámbrico puede realizar la transmisión de retroalimentación de enlace lateral a través del recurso de tiempo de PSFCH 630 de la ranura 8, en lugar de usar el recurso de tiempo de PSFCH 620 de la ranura 4. Sin embargo, los aspectos no se limitan a esto.

Los recursos de PSFCH pueden incluir recursos de frecuencia y/o recursos de código. Además de los recursos de tiempo para el PSFCH, puede ser necesario determinar los recursos de frecuencia. En referencia a la FIG. 7, un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, Tx UE) puede transmitir un PSSCH 710 y un PSSCH 720 a otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, un Rx UE). Un recurso de frecuencia 730 usado para transmitir un PSFCH puede determinarse implícitamente basándose en un recurso de frecuencia usado para transmitir el PSSCH 720. El recurso de frecuencia 730 usado para transmitir el PSFCH puede determinarse basándose en un RB de inicio (o un subcanal de inicio) del recurso de frecuencia usado para transmitir el PSSCH 720. El recurso de frecuencia 730 usado para transmitir el PSFCH puede determinarse basándose en un índice de RB más bajo o un índice de subcanal más bajo en el recurso de frecuencia usado para transmitir el PSSCH 720. Sin embargo, los aspectos no se limitan a esto.

Un dispositivo de usuario inalámbrico puede realizar un procedimiento HARQ de enlace lateral. Puede configurarse (por ejemplo, mediante una capa superior, como la señalización RRC) si se va a realizar o no la retroalimentación HARQ de enlace lateral. La retroalimentación HARQ de enlace lateral puede realizarse de manera diferente basándose en un esquema de reparto. La retroalimentación HARQ de enlace lateral puede ser habilitada o deshabilitada sobre la base de una configuración (por ejemplo, por la capa superior) en unidifusión y difusión en grupo. Si un dispositivo de usuario inalámbrico habilitado para retroalimentación HARQ, basado en la configuración de la capa superior, realiza una transmisión de retroalimentación HARQ para una transmisión de difusión en grupo, puede determinarse si el dispositivo de usuario inalámbrico correspondiente realiza realmente la transmisión de retroalimentación HARQ para la transmisión de difusión en grupo basándose en un estado de canal (por ejemplo, RSRS), distancia Tx-Rx, requisitos de QoS y otras condiciones. Si se habilita la retroalimentación HARQ de enlace lateral para la unidifusión, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el UE de Rx) puede transmitir HARQ-ACK/NACK a otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) dependiendo de si se decodifica correctamente un bloque de transporte (TB) correspondiente.

Si se habilita la retroalimentación HARQ de enlace lateral para la difusión en grupo y se cumple una condición relativa al estado de transmisión de la retroalimentación HARQ real (por ejemplo, una condición sobre la distancia Tx-Rx), el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Rx UE) puede transmitir sólo HARQ NACK a otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE). Si la TB correspondiente no se decodifica con éxito, el dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Rx UE) puede transmitir HARQ NACK a otro dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) (Opción 1). Si se habilita la retroalimentación HARQ de enlace lateral para la difusión en grupo, un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Rx UE) puede transmitir HARQ-ACK/NACK a otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) dependiendo de si la TB correspondiente se decodifica con éxito (Opción 2). Para la difusión en grupo, puede admitirse un esquema de informe de retroalimentación HARQ de enlace lateral de manera diferente. Si un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Rx UE) informa sólo HARQ NACK como difusión en grupo (por ejemplo, Opción 1), un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Rx UE) puede determinar si realizar el informe considerando una distancia desde otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE). Si la distancia Tx-Rx es menor o igual que un intervalo de comunicación requerido, un dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Rx UE) puede transmitir la retroalimentación HARQ para PSSCH. Si la distancia Tx-Rx es mayor que el intervalo de comunicación requerido, un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el UE de Rx) puede no realizar la transmisión de retroalimentación HARQ para PSSCH.

Para la difusión en grupo, aunque la retroalimentación HARQ esté habilitada, un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Rx UE) puede no realizar el informe HARQ basado en la distancia Tx-Rx. Una posición de un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede indicarse a través de SCI asociado con el PSSCH. Un dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Rx UE) puede calcular la distancia Tx-Rx basándose en la información incluida en SCI y en su información de posición y puede determinar si realizar la retroalimentación HARQ en consecuencia.

Basándose en la descripción anterior, se describirá un diseño de enlace lateral de V2X de NR que cumpla

los requisitos de los nuevos servicios V2X evolucionados (es decir, eV2X). Un método de transmisión HARQ de enlace lateral en el que, si un dispositivo de usuario inalámbrico de modo 1 realiza una transmisión unidifusión de enlace lateral NR, el dispositivo de usuario inalámbrico de modo 1 puede transmitir información HARQ de enlace lateral a una estación base, que se describirá más adelante. Una frecuencia de enlace lateral de NR para una operación de enlace lateral de NR puede estar dentro de FR1 (410 MHz ~ 7,125 GHz) y FR2 (24,25 GHz ~ 52,6 GHz) y puede aplicarse a todas las bandas ITS sin licencia y bandas ITS con licencia, y un intervalo de banda de frecuencia en el que opere el sistema NR, sin limitarse a una banda específica. La frecuencia de enlace lateral NR puede aplicarse comúnmente a todas las FR 1 y FR2 mencionadas anteriormente. Puede considerarse la disponibilidad de un enlace Uu LTE (ng-eNB)/NR (gNB) (por ejemplo, configurado en una 3GPP NG-RAN) para los procedimientos de transmisión/recepción de enlace lateral de V2X de NR. Considerando los aspectos mencionados, ng-eNB o gNB en la NG-RAN puede describirse como la estación base. Sin embargo, los aspectos no se limitan a un tipo específico.

Un dispositivo de usuario inalámbrico puede notificar un HARQ de enlace lateral (por ejemplo, V2X SL HARQ) a una estación base. Un dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, un Tx UE de V2X de NR) configurado con un modo de programación de estación base (es decir, modo 1) puede programarse con un recurso de transmisión de enlace lateral a través de la estación base. El dispositivo de usuario inalámbrico de modo 1 puede solicitar a la estación base un recurso de transmisión para transmitir datos relacionados con el servicio V2X a otro dispositivo de usuario inalámbrico a través de un enlace lateral. En respuesta a la solicitud del dispositivo de usuario inalámbrico, la estación base puede programar el recurso de transmisión de enlace lateral y proporcionar el recurso programado al dispositivo de usuario inalámbrico. El dispositivo de usuario inalámbrico puede realizar una transmisión de enlace lateral de V2X usando el recurso programado.

Un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE de V2X) configurado con un modo de autocontrol de dispositivo de usuario inalámbrico (es decir, el modo 2) puede seleccionar de manera autónoma un recurso de transmisión de enlace lateral y puede transmitir datos a otro dispositivo de usuario inalámbrico a través del recurso seleccionado. El dispositivo inalámbrico de usuario puede estar preconfigurado con un grupo de recursos de transmisión para ser usado por el dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE de V2X). El dispositivo inalámbrico de usuario puede seleccionar de manera autónoma una parte de los recursos que se usarán para la transmisión real de datos de V2X de entre los recursos dentro del grupo de recursos de transmisión.

Un dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE de V2X) puede adquirir información de retroalimentación SL HARQ-ACK sobre el PSSCH (canal de datos) transmitida a otro dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Rx UE de V2X) a través del enlace lateral, desde el otro dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Rx UE) a través del PSFCH. Si el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) está en un modo de programación de estación base, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir la información de retroalimentación HARQ-ACK de enlace lateral correspondiente a la estación base (por ejemplo, a través de un enlace NR Uu) para informar a la estación base sobre si debe realizar la programación de retransmisión. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir la información de retroalimentación HARQ-ACK de enlace lateral correspondiente a la estación base (por ejemplo, usando un canal de enlace ascendente NR Uu). El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede multiplexar y, de este modo, transmitir CSI (por ejemplo, HARQ-ACK, CQI, PMI, RI, etc.) en el enlace NR Uu y la información de retroalimentación HARQ de enlace lateral a través del canal de enlace ascendente. El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir sólo la información de retroalimentación HARQ-ACK de enlace lateral correspondiente a la estación base a través del canal de enlace ascendente. Sin embargo, los aspectos no se limitan a esto.

En referencia a la FIG. 8, un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, un Tx UE de V2X de NR 810) correspondiente a un dispositivo de usuario inalámbrico de origen puede transmitir un PSSCH (es decir, datos) a otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, un Rx UE de V2X de NR 820) correspondiente a un dispositivo de usuario inalámbrico de destino a través de un enlace lateral. El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, Tx UE de V2X de NR 810) puede recibir información de retroalimentación HARQ-ACK de otro dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Rx UE de V2X de NR 820). Si el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE de V2X de NR 810) es un dispositivo de usuario inalámbrico configurado en modo 1 y la transmisión de enlace lateral se realiza basándose en unidifusión, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE de V2X de NR 810) puede informar a una estación base 830 de la información de retroalimentación HARQ-ACK de enlace lateral recibida del otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Rx UE de V2X de NR 820) a través de un canal de enlace ascendente NR Uu.

Una estación base y/o un dispositivo de usuario inalámbrico pueden comunicarse para una o más determinaciones de libro de códigos HARQ. Por ejemplo, puede determinarse el libro de códigos HARQ de NR para el informe HARQ de enlace lateral de NR. Si un dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, un Tx UE) está configurado con un modo de programación de estación base (en lo sucesivo, modo 1) como modo de asignación de recursos de enlace lateral, la estación base puede programar uno o más recursos para la comunicación de enlace lateral entre dispositivos inalámbricos de usuario. El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir un PSSCH (por ejemplo, canal de datos de enlace lateral) a través de un canal de enlace lateral a otro

dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, un Rx UE), y puede recibir información de retroalimentación HARQ-ACK de enlace lateral sobre el PSSCH, desde el otro dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Rx UE) a través de un PSFCH. Si el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, Tx UE) está en el modo de programación de estación base, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir la información de retroalimentación HARQ-ACK de enlace lateral recibida del otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Rx UE) a una estación base (por ejemplo, a través de un enlace NR Uu) para informar a la estación base sobre si debe realizar la reprogramación de retransmisión. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir la información de retroalimentación HARQ-ACK de enlace lateral correspondiente a la estación base a través de un canal de enlace ascendente NR Uu (por ejemplo, PUCCH o PUSCH).

El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir información de estado de canal (CSI) (por ejemplo, HARQ-ACK, CQI, PMI, RI, etc.) en un enlace NR Uu a través del canal de enlace ascendente del dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE). Por ejemplo, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede multiplexar la información de retroalimentación HARQ de enlace lateral con CSI y transmitir la información de retroalimentación HARQ de enlace lateral multiplexada con CSI (por ejemplo, en el enlace NR Uu). El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir la CSI en el enlace NR Uu y la información de retroalimentación HARQ de enlace lateral conjuntamente usando el mismo recurso. Por consiguiente, puede ser posible reducir el número de veces que el dispositivo de usuario inalámbrico comunica dicha información a la estación base y mejorar la eficacia de la comunicación. Por ejemplo, si el dispositivo de usuario inalámbrico notifica simultáneamente el CSI en el enlace NR Uu y la información de retroalimentación HARQ de enlace lateral a la estación base mediante multiplexación, puede ser necesario determinar un libro de códigos HARQ para notificar la información mencionada. Basándose en la descripción anterior se describirán uno o más métodos para determinar el libro de códigos HARQ.

El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, un Tx UE de V2X de NR) puede notificar a la estación base información de retroalimentación HARQ-ACK de enlace lateral sobre la transmisión de unidifusión de enlace lateral en modo 1 a través de un NR Uu (UL). El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede adquirir información de retroalimentación HARQ de otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Rx UE) a través del PSFCH con respecto a la transmisión de datos de enlace lateral realizada sobre la base de un método de asignación de recursos de modo 1. El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede multiplexar la información de retroalimentación HARQ de enlace lateral y la información de retroalimentación HARQ de Uu y transmitir simultáneamente la información de retroalimentación HARQ de enlace lateral y la información de retroalimentación HARQ de Uu para la transmisión de datos de enlace descendente en el enlace NR Uu a través del mismo canal físico en la misma ranura. Si el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) transmite información de retroalimentación HARQ asociada con diferentes enlaces (enlace Uu/enlace SL) a la estación base a través del mismo recurso físico en la misma ranura, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede necesitar verificar un método de multiplexación que se va a aplicar. En referencia a la FIG. 9, las configuraciones de un libro de códigos HARQ que operan en un enlace NR Uu pueden clasificarse en un esquema de libro de códigos HARQ de tipo 1 (semiestático) y un esquema de libro de códigos de tipo 2 (dinámico). Un esquema de libro de códigos configurado para el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede configurarse a través de señalización RRC desde la estación base. El libro de códigos HARQ de tipo 1 (por ejemplo, usado en el enlace NR Uu) puede referirse a un método de configuración de un libro de códigos HARQ basado en la configuración de parámetros semiestáticos. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede configurarse con el libro de códigos HARQ de tipo 1 mediante señalización de capa superior desde la estación base. El libro de códigos HARQ de tipo 1 puede configurarse, por ejemplo, basándose en por lo menos uno de: un valor de cadencia de ranura de transmisión de PDSCH asociado que puede transmitirse en una única ranura de enlace ascendente, un formato de ranura PDSCH (ranura/no ranura), y/o una configuración de espaciado de subportadora entre un enlace descendente y un enlace ascendente. El libro de códigos HARQ de tipo 1 puede configurarse para un esquema TDD, por ejemplo, basándose en una ranura/no ranura para la recepción PDSCH considerando además una configuración UL-DL TDD. Sin embargo, los aspectos no se limitan a esto.

El libro de códigos HARQ de tipo 2 puede referirse a un método de configuración de un libro de códigos HARQ basado en un indicador dinámico (por ejemplo, un indicador de asignación de enlace descendente (DAI)) dentro de un PDCCH. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede configurarse con el libro de códigos HARQ de tipo 2 a través de señalización de capa superior desde la estación base. Un método para configurar el libro de códigos HARQ de tipo 2 puede ser un esquema para proporcionar un número acumulativo/total de programación de PDSCH al dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) a través de un campo DAI dentro del PDCCH (formato DCI 1_0/1_1) que indica información de programación de PDSCH que puede transmitirse en una única ranura de enlace ascendente. El esquema de libro de códigos HARQ de tipo 2 puede proporcionar un tamaño y composición de libro de códigos más eficiente en comparación con el libro de códigos HARQ de tipo 1.

El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede multiplexar simultáneamente la información de retroalimentación HARQ de enlace lateral y la información de retroalimentación de enlace Uu y transmitir la información de retroalimentación HARQ de enlace lateral y la información de retroalimentación de enlace Uu. Al determinar el libro de códigos HARQ, puede ser necesario configurar un libro de códigos HARQ NR Uu final

considerando además la composición del libro de códigos HARQ de enlace lateral.

En referencia a la FIG. 10, un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, Tx UE 1010) puede funcionar en un modo conectado RRC en una única celda de servicio. Si el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE 1010) funciona sobre la base del modo 1, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE 1010) puede realizar comunicación de enlace lateral a través de recursos asignados desde una estación base (por ejemplo, un gNB 1060) para comunicación de enlace lateral. Por ejemplo, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE 1010) puede recibir, como asignación de recursos para la comunicación de enlace lateral a través de un enlace NR Uu desde la estación base, un formato NR DCI específico (por ejemplo, formato NR DCI para comunicación SL V2X) a través de un PDCCH. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE 1010) puede realizar una comunicación de enlace lateral con otros dispositivos de usuario inalámbricos (por ejemplo, Rx UE) basándose en la información recibida. El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE 1010) puede realizar la comunicación de enlace lateral con otros dispositivos inalámbricos de usuario (por ejemplo, Rx UE) basándose en por lo menos una de las transmisiones unidifusión, difusión en grupo y difusión general. El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE 1010) puede establecer una sesión con otro dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, un Rx UE) para cada emisión. Por ejemplo, la estación base puede configurar las transmisiones de difusión respectivas para que tengan una relación 1:1 o una relación N:1 con un único grupo de recursos en el dispositivo de usuario inalámbrico correspondiente (por ejemplo, el Tx UE 1010). La relación N:1 puede representar que N (una o una pluralidad de) transmisiones unidifusión, difusión en grupo y difusión general están configuradas para operar en un único grupo de recursos. Por ejemplo, en referencia a la FIG. 10, pueden establecerse dos sesiones unidifusión y dos sesiones de difusión en grupo s en el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE 1010). Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE 1010) puede establecer una sesión unidifusión con cada uno de los otros dispositivos inalámbricos de usuario (por ejemplo, UE 1020 y 1030). El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE 1010) puede establecer una sesión de difusión en grupo con una pluralidad de dispositivos inalámbricos de usuario (por ejemplo, UE 1040-1 y 1040-2). El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE 1010) puede establecer una sesión de difusión en grupo con otra pluralidad de dispositivos inalámbricos de usuario (por ejemplo, UE 1050-1 y 1050-2).

Un informe de retroalimentación HARQ de enlace lateral realizado por un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, un Tx UE) para una estación base puede realizarse para una transmisión de datos correspondiente a una transmisión unidifusión. Por ejemplo, el informe de retroalimentación HARQ de enlace lateral realizado por el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) para la estación base puede realizarse para una transmisión de datos correspondiente a transmisiones de unidifusión y de difusión en grupo. El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el UE) puede informar a la estación base de la retroalimentación HARQ de enlace lateral, por ejemplo, basándose en por lo menos una de las siguientes transmisiones: unidifusión y difusión en grupo sin realizar el informe de retroalimentación HARQ de enlace lateral para una transmisión de difusión.

Se describe una transmisión de datos de enlace lateral en la que el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, Tx UE) notifica información de retroalimentación HARQ de enlace lateral a la estación base. En una o más configuraciones, sólo puede realizarse la transmisión unidifusión (sólo unidifusión). En una o más configuraciones, pueden realizarse transmisiones unidifusión y difusión en grupo (unidifusión + difusión en grupo). En una operación de notificación de información de retroalimentación de HARQ de enlace lateral a la estación base, puede considerarse únicamente la transmisión de unidifusión o todas las transmisiones de unidifusión y de difusión en grupo.

Un libro de códigos HARQ de enlace lateral puede configurarse basándose en una operación de notificación, por parte del dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE), de un bit de información HARQ de enlace lateral a la estación base en una única ranura de enlace ascendente. Por ejemplo, si el libro de códigos HARQ está configurado, el mismo bit de información HARQ de enlace lateral puede transmitirse en una única ranura de enlace ascendente. Sin embargo, una relación de ocasión correspondiente a una única ranura de enlace ascendente puede diferir como se muestra en la Tabla 13 siguiente. Por ejemplo, la relación de ocasión puede definirse considerando una ocasión PSFCH. En una o más configuraciones, la relación de ocasión puede definirse sin considerar la ocasión PSFCH. En lo sucesivo, se describirá un método de configuración del libro de códigos HARQ de enlace lateral considerando todas las relaciones mostradas en la Tabla 13 siguiente.

[Tabla 13]

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Ocasión PSSCH -> Ocasión PSFCH -> una ranura UL (por ejemplo, un PUCCH) - PS SCH ocasión -> una ranura UL (por ejemplo, un PUCCH) |
|---|

El libro de códigos HARQ de enlace lateral puede determinarse semiestáticamente, por ejemplo, para transmisiones PUSCCH y/o PUSCH. Por ejemplo, un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, un UE) puede configurarse con un libro de códigos HARQ de tipo 1 (pdsch-HARQ-ACK-Libro de códigos=semi-estático) para la transmisión de retroalimentación HARQ sobre una transmisión PDSCH de NR. También puede configurarse un libro de códigos HARQ de enlace lateral sobre la base del libro de códigos HARQ de tipo 1. El dispositivo de usuario

inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede configurarse con el libro de códigos HARQ de enlace lateral sobre la base del libro de códigos HARQ de tipo 1, por ejemplo, si se configura el libro de códigos HARQ de tipo-1 (pdsch-HARQ-ACK-Libro de códigos=semi-estático) para la transmisión de retroalimentación HARQ sobre una transmisión PDSCH de NR.

El libro de códigos HARQ de enlace lateral puede definirse como un libro de códigos independiente de enlace lateral de tipo 1 (pssch-HARQ-ACK-Libro de códigos=semi-estático). Por ejemplo, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede configurarse con el libro de códigos HARQ de enlace lateral sobre la base de la señalización RRC de una estación base. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede configurarse con el libro de códigos HARQ de enlace lateral mediante una preconfiguración.

Por ejemplo, si el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) está configurado con el tipo de libro de códigos de enlace lateral independiente, las combinaciones de libro de códigos HARQ para un enlace Uu y un enlace lateral pueden estar representadas por la siguiente Tabla 14. Cada uno de un libro de códigos HARQ de Uu y un libro de códigos HARQ de enlace lateral puede configurarse como libro de códigos HARQ de tipo 1 y libro de códigos HARQ de tipo2 y puede configurarse basándose en cuatro casos, como se muestra en la siguiente Tabla 14.

[Tabla 14]

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Uu Tipo1 , SL Tipo 1 - Uu Tipo1 , SL Tipo 2 - Uu Tipo2, SL Tipo 1 - Uu Tipo2, SL Tipo 2 |
|--|

Por ejemplo, el libro de códigos HARQ de enlace lateral de tipo 1 puede determinarse basándose en una ocasión PSFCH o una ocasión PSSCH. El libro de códigos HARQ de enlace lateral de tipo 1 puede determinarse considerando una BWP de DL activa, una BWP de UL activa y una BWP de SL activa en una única celda de servicio. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede determinar un conjunto de ocasiones PSFCH asociado con una única ranura de enlace ascendente (por ejemplo, ranura de transmisión PUCCH/PUSCH). Para una operación HARQ de enlace lateral, puede preconfigurarse una ocasión PSSCH candidata asociada con la ocasión PSFCH. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede determinar un conjunto de ocasiones PSSCH asociadas con una única ranura de enlace ascendente. Las ocasiones PSSCH pueden considerarse/presumirse asociadas a una única ranura de enlace ascendente. Por ejemplo, en el caso de configurar el libro de códigos HARQ de enlace lateral de tipo 1, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede verificar una sesión unidifusión y/o de difusión en grupo asociada con la BWP de SL activa y configurada en el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE). El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede determinar si está habilitada o deshabilitada una transmisión de retroalimentación de enlace lateral para cada sesión unidifusión o difusión en grupo.

Para la configuración del libro de códigos HARQ de enlace lateral, pueden considerarse un número de ocasiones de PSSCH unidifusión o de difusión en grupo asociadas

$$\left(N_{\substack{\text{psfch} \\ \text{pssch_ocasión}}} \right)$$

por ocasión PSFCH individual en la BWP de SL activa. Puede considerarse la ocasión PSSCH unidifusión o de difusión en grupo para determinar si una sesión en la que está configurada la retroalimentación HARQ de enlace lateral en el enlace lateral es ACK o NACK de HARQ de enlace lateral. Por ejemplo, si la retroalimentación HARQ de enlace lateral está deshabilitada, puede fijarse NACK en el libro de códigos HARQ de enlace lateral (por ejemplo, en todo momento) con respecto a una transmisión PSSCH correspondiente, por ejemplo, aunque el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) realice una transmisión PSSCH de unidifusión o de difusión en grupo de enlace lateral.

Para la configuración del libro de códigos HARQ de enlace lateral, pueden configurarse uno o más recursos de tiempo PSFCH. Por ejemplo, un PSFCH puede estar presente por N ranuras. N puede ser uno de varios valores. Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente con la referencia 6, N = 1, 2, o 4 (o cualquier otro número). Puede determinarse un intervalo de tiempo mínimo considerando un tiempo de procesamiento del dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el UE). Las ocasiones PSSCH asociadas con una única ranura de transmisión PSFCH y un número de las mismas pueden determinarse basándose en una configuración acerca de la correlación de la cadencia de transmisión entre el PSSCH y el PSFCH y la señalización. Para la configuración del libro de códigos HARQ de enlace lateral, por lo menos una ocasión PSSCH puede configurar un libro de códigos descendente o ascendente.

En referencia a la FIG. 11, puede considerarse un caso en el que por lo menos una transmisión de ocasión PSSCH está presente dentro de una única ranura de enlace lateral. La FIG. 11 ilustra un ejemplo en el que se transmite un PSSCH basado en una no ranura. Pueden estar presentes las ocasiones PSSCH 1120-1, 1120-2, 1120-3, 1120-4, y 1120-5 y una ocasión PSFCH asociada 1110-2. Para la configuración de libro de códigos HARQ de enlace lateral,

pueden considerarse las ocasiones PSSCH 1120-1, 1120-2, 1120-3, 1120-4 y 1120-5 y un número de las mismas. Una ocasión PSSCH puede corresponder a una transmisión unidifusión o de difusión en grupo y una transmisión de difusión general puede no considerar la ocasión PSSCH.

Por ejemplo, si un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) transmite el PSSCH a otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, un Rx UE) sobre la base de una sesión unidifusión, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir un único bloque de transporte (TB). La información de retroalimentación HARQ para una única transmisión PSSCH unidifusión única puede ser de 1 bit. Por ejemplo, puede considerarse un caso en el que todas las ocasiones PSSCH correspondientes a

$$N_{psfch_ocasión}^{psfch}$$

son transmisiones PSSCH unidifusión. Por ejemplo, puede darse el caso de que esté habilitada la retroalimentación HARQ de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede determinar un número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral tantos como un número de

$$N_{psfch_ocasión}^{psfch}$$

Puede requerirse el número de bits de información correspondiente al número de

$$N_{psfch_ocasión}^{psfch}$$

sobre la base de cada transmisión PSSCH. Puede considerarse un caso en el que el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) realiza una transmisión PSSCH basada en un grupo de bloques de código (CBG) en un enlace lateral. Por ejemplo, la retroalimentación HARQ puede realizarse basándose en cada CBG dentro de un único TB. Puede generarse un número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral igual al número de CBG. Por ejemplo, puede generarse el número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral correspondiente al número de CBG dentro de un único TB. Por ejemplo, si se incluyen 10 CBG en un único TB, el SL HARQ para un único TB (PSSCH) puede incluir 10 bits para los CBG respectivos.

Puede considerarse un caso en el que por lo menos una ocasión PSSCH en

$$N_{psfch_ocasión}^{psfch}$$

corresponde a una transmisión difusión en grupo. Puede configurarse una opción de notificación de información de retroalimentación "ACK/NACK" de HARQ de enlace lateral. Por ejemplo, la opción 1 puede referirse a un caso en el que el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) notifica a una estación base sólo información de retroalimentación "NACK" en la información de retroalimentación HARQ de enlace lateral para la transmisión difusión en grupo. El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede notificar a la estación base sólo de "NACK" considerando únicamente un fallo de transmisión. En la información HARQ de enlace lateral puede estar presente sólo NACK. Si el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) recibe por lo menos NACK en el mismo recurso PSFCH de otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, uno o más de los Rx UE) dentro de un grupo, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede notificar NACK a la estación base a través de un canal de enlace ascendente. Si el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) no recibe ningún NACK, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede notificar ACK a través del canal de enlace ascendente.

La opción 2 puede referirse a un caso en el que el dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) reenvía HARQ ACK/NACK para cada PSSCH. Por ejemplo, en el caso de PSSCH de difusión en grupo, puede ser necesario determinar un número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral tan grande como el número de dispositivos inalámbricos de usuario Rx (por ejemplo, los Rx UE)

$$(N_{RX\ UE}^{difusión\ en\ grupo})$$

asociados con un grupo de difusión. Cada uno de los dispositivos inalámbricos de usuario (por ejemplo, los UE dentro de un grupo) puede identificarse basándose en una ID de dispositivo inalámbrico de grupo válido (por ejemplo, un ID de UE de grupo válido) dentro del grupo. El orden de bits de la información de retroalimentación HARQ para una transmisión de difusión en grupo correspondiente puede determinarse en orden descendente o ascendente basándose en un valor de ID para identificar un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, un UE) dentro del grupo correspondiente. Para una transmisión PSSCH de difusión en grupo en la opción 1, sólo puede generarse un bit de enlace lateral. Como el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el equipo de usuario de transmisión) transmite información de respuesta ACK/NACK basada en toda la difusión en grupo, puede ser necesario un único bit de enlace lateral, que puede ser idéntico a la unidifusión. Para la opción 2, puede requerirse cada bit de información de retroalimentación HARQ para cada transmisión PSSCH dentro de la difusión en grupo y, por lo tanto, puede ser necesario un número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral correspondiente al número

de dispositivos inalámbricos de usuario Rx (por ejemplo, los UEs Rx)

$$(N_{RX_UE}^{difusión\ en\ grupo})$$

5 El libro de códigos HARQ de enlace lateral de tipo 1 puede determinarse basándose en un número de ocasiones PSFCH

$$(N_{psfch_ocasión}^{pucch})$$

10 asociado con una única ranura de transmisión PUCCH en una BWP de UL activa. En referencia a la FIG. 12, una o más ocasiones PSFCH 1220-1 y 1220-2 pueden estar asociadas con una única ranura de transmisión PUCCH 1230. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede determinar un número de ocasiones PSFCH disponibles

$$(N_{psfch_ocasión}^{pucch})$$

15 sobre la base de la cadencia de ranuras PSFCH candidatas transmisibles (por ejemplo, ocasiones PSFCH 1220-1, 1220-2 y 1220-3). El libro de códigos HARQ de enlace lateral de tipo 1 puede configurarse considerando el número de ocasiones PSFCH

$$(N_{psfch_ocasión}^{pucch})$$

25 El libro de códigos HARQ de enlace lateral de tipo 1 puede determinarse considerando la relación SCS

$$(2^{\mu_{SL}-\mu_{UL}})$$

entre la BWP del enlace lateral y la BWP del enlace ascendente. Por ejemplo, puede considerarse un caso en el que el valor de SCS de una BWP de enlace lateral difiere del de una BWP de enlace ascendente. El siguiente libro de códigos HARQ de enlace lateral de tipo 2 propuesto puede determinarse considerando la relación SCS entre la BWP de enlace lateral y la BWP de enlace descendente. Por ejemplo, si la comunicación de enlace lateral se realiza basándose en la agregación de portadoras (CA) de SL de V2X o en la doble conectividad (DC), la BWP de enlace lateral y la BWP de enlace ascendente pueden tener diferentes valores de SCS. Por ejemplo, si la BWP de enlace lateral y la BWP de enlace ascendente tienen diferentes valores de SCS, puede variar una relación del número de ocasiones PSFCH/PSSCH asociadas con una única ranura de transmisión PUCCH (UL). Por ejemplo, la relación puede ser válida incluso para el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el UE) configurado con el CA/DC de V2X de enlace lateral. Puede considerarse un caso en el que la transmisión unidifusión o de difusión en grupo de enlace lateral se realiza a través de una única celda (portadora) de servicio (SCelda). Por ejemplo, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir información de retroalimentación HARQ de enlace lateral sobre la transmisión mencionada a la estación base a través del canal de enlace ascendente (PUCCH/PUSCH) en SCelda o PCelda que es otra celda de servicio. Un SCS de una BWP de enlace ascendente de la PCelda o SCelda puede diferir de un SCS de una BWP de enlace lateral de una celda de servicio de enlace lateral. Por ejemplo, si los SCS difieren entre sí, puede diferir el número de ranuras incluidas en una única subtrama. Por ejemplo, si un valor m de la Tabla 2 anterior aumenta, puede aumentar un número de ranuras incluidas en una única subtrama y puede disminuir una longitud de tiempo de una única ranura. Si se realiza una transmisión de retroalimentación HARQ de enlace lateral a través del canal de enlace ascendente, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el UE) puede considerar una relación de ranuras. Si un SCS entre la BWP de enlace lateral y la BWP de enlace ascendente es idéntico en todo momento, puede no considerarse la relación mencionada para configurar el libro de códigos de enlace lateral de tipo 1.

Aunque se describe un valor de cadencia de ranura basado en un enlace lateral, puede considerarse el caso de incluir una ranura de enlace descendente/enlace ascendente. Por ejemplo, la configuración TDD UL-DL común puede indicarse mediante un bloque de información del sistema (SIB). El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede recibir una indicación de configuración TDD-UL-DL dedicada a través de señalización RRC. En la determinación de la cadencia de ranura basada en la información de ranura adquirida como se ha indicado anteriormente, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede no considerar la cadencia de ranura no correspondiente para determinar el número de ocasiones.

60 El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede determinar el libro de códigos HARQ de tipo 1 para transmitir información de retroalimentación HARQ de enlace lateral a través del canal de enlace ascendente basándose en la información mencionada anteriormente.

65 Puede determinarse una ocasión PSSCH o PSFCH candidata ($M_{SL,c}$) asociada con una única ranura de enlace ascendente (PUCCH o PUSCH) para una única celda de servicio para determinar el libro de códigos HARQ de

tipo-1. Si se determina la ocasión PSSCH o PSFCH candidata ($M_{SL,c}$) asociada con la ranura de enlace ascendente, puede considerarse un conjunto de valores de cadencia de ranura K_{SL} entre una ranura asociada con la BWP del enlace lateral y la BWP del enlace ascendente y puede considerarse la ocasión PSSCH/PSFCH. Por ejemplo, puede configurarse K_{SL} por una capa superior o puede ser indicado al dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) a través de una preconfiguración. Si no hay la señalización de capa superior mencionada anteriormente, puede usarse el valor de K_{SL} por defecto (por ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8). Puede usarse la cadencia de ranuras incluso para la programación sin ranuras.

[201] Para determinar el libro de códigos HARQ de tipo 1 puede considerarse un TB o CBG escalado dentro de una única ocasión PSSCH. Por ejemplo, si la transmisión se realiza basándose en el TB, puede generarse un bit HARQ $T=1$ para una única ocasión PSSCH, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente. Si la transmisión se realiza basándose en el CBG, pueden generarse bits de HARQ

$$T = N_{CBG}^{TB}$$

correspondientes a un número de CBG configurados por una única TB, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente.

Para determinar el libro de códigos HARQ de tipo 1 puede considerarse un tipo de difusión y una opción de retroalimentación de enlace lateral programada dentro de una única ocasión PSSCH. Por ejemplo, en el caso de un PSSCH unidifusión, si está habilitada la retroalimentación de enlace lateral, un número de bits de información de retroalimentación de enlace lateral puede ser T bits HARQ. En el caso de un único TB, puede ser 1 bit. En el caso de una pluralidad de CBG, los T bits HARQ pueden configurarse basándose en un número de CBG. Para un PSSCH de difusión en grupo, si está habilitada la retroalimentación HARQ de enlace lateral, el número de bits de información de enlace lateral puede considerar un número de dispositivos inalámbricos de usuario Rx (por ejemplo, los Rx UE). Por ejemplo, en el caso de la mencionada Opción 2, puede generarse un número de bits HARQ correspondiente a una multiplicación entre los T bits y el número de dispositivos inalámbricos de usuario Rx (por ejemplo, los Rx UE). En el caso de la opción 1 mencionada anteriormente, el número de bits de información de enlace lateral puede determinarse como los T bits, sin tener en cuenta el número de dispositivos inalámbricos de usuario Rx (por ejemplo, los Rx UE).

El número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral para el PSSCH de difusión en grupo puede generarse como K bits HARQ fijos independientemente de una opción de difusión en grupo. Para determinar el libro de códigos HARQ de tipo 1 puede considerarse la relación SCS entre la BWP de enlace lateral activa y la BWP de enlace ascendente activa. Por ejemplo, si se proporciona la configuración TDD UL-DL, los símbolos OFDM de enlace descendente y ascendente pueden excluirse de la ocasión PSSCH/PSFCH considerando la configuración TDD UL-DL. La ocasión PSSCH o PSFCH ($M_{SL,c}$) determinada para la celda de servicio c puede ordenar los bits de información HARQ de enlace lateral en orden descendente/ascendente de los valores de cadencia de ranura, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente.

Para configurar el libro de códigos HARQ de enlace lateral de tipo 1, la estación base puede proporcionar información adicional relacionada con la unidifusión/difusión en grupo al dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE). La estación base puede asignar un recurso para la transmisión de datos de enlace lateral al dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) que opera basado en el modo 1. Por ejemplo, la estación base puede simplemente asignar sólo el recurso para la transmisión de datos de enlace lateral y el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede determinar para qué sesión unidifusión o sesión difusión en grupo el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede realizar la transmisión de datos de enlace lateral usando el recurso asignado. La estación base puede simplemente indicar un recurso que se usará para el enlace lateral y puede no verificar claramente si el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) ha realizado la transmisión de datos para qué sesión unidifusión o sesión de difusión en grupo en el recurso programado.

Para una transmisión de difusión en grupo, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede recibir bits de información HARQ de enlace lateral para la transmisión de difusión en grupo y puede informar de los bits de información correspondientes a la estación base. Como se ha descrito anteriormente, la estación base puede desconocer si el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) ha realizado una transmisión PSSCH para qué sesión de difusión en grupo en una ocasión PSSCH específica. En el caso de unidifusión, la estación base puede no ser claramente consciente de para qué sesión de unidifusión el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) ha realizado la transmisión PSSCH en una ocasión PSSCH específica.

La estación base puede no ser claramente consciente de una transmisión PSSCH asociada a un único bit de información HARQ de enlace lateral. Considerando este aspecto, la estación base puede configurar por lo menos uno de un campo de ID de destino, un campo de número de proceso SL HARQ y un campo de indicador de datos nuevos (NDI) dentro de un formato SL DCI y puede proporcionar información de sesión para la programación de recursos al dispositivo de usuario inalámbrico de modo 1 (por ejemplo, el Tx UE de modo 1) a través del campo configurado. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede programar una transmisión inicial o una retransmisión

para unidifusión, difusión en grupo o difusión general basada en la información de asignación de recursos y la información de sesión recibida de la estación base. De este modo, puede quedar claro para qué sesión unidifusión o de difusión en grupo se realiza la transmisión PSSCH en la ocasión PSSCH. De este modo, puede resolverse un problema relativo a la composición del libro de códigos HARQ.

En el caso de la transmisión de difusión en grupo, la retroalimentación HARQ de enlace lateral puede permitir que se generen K bits HARQ independientemente de la opción de retroalimentación HARQ de enlace lateral (por ejemplo, Opción 1 u Opción 2). Por ejemplo, un valor K puede ser el valor T mencionado anteriormente. El valor K puede ser un valor adquirido multiplicando el valor T por el número de dispositivos de usuario inalámbricos Rx (por ejemplo, los Rx UE). La incertidumbre que puede producirse en la transmisión difusión en grupo puede eliminarse o reducirse. Por ejemplo, el valor K puede ser configurable a través de la señalización RRC.

En referencia a la FIG. 13, un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) que opera sobre la base del modo 1 puede conectar una estación base (por ejemplo, gNB) a un modo conectado RRC como una estación base de servicio. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede operar sobre la base del modo 1 mencionado anteriormente para la comunicación de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede proporcionar adicionalmente un servicio V2X de enlace lateral en un operador con licencia en el que se proporciona un servicio de datos celulares a través de un enlace NR Uu. Por ejemplo, basándose en la descripción anterior, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede realizar un informe HARQ sobre una transmisión de datos de enlace descendente (PDCCH/PDSCH) en una ranura de enlace ascendente específica 1330. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede realizar una comunicación de enlace lateral con otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Rx UE) basándose en por lo menos una de las transmisiones unidifusión y de difusión en grupo. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede notificar a la estación base del informe de retroalimentación HARQ de enlace lateral recibido de otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, un Rx UE). Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, el dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir simultáneamente la retroalimentación HARQ sobre la transmisión de datos de enlace descendente (PDCCH/PDSCH) y la retroalimentación HARQ sobre el enlace lateral mediante multiplexación en la ranura específica de enlace ascendente 1330.

El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir un PSSCH1 1310-1 a otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, un Rx UE 0) a través de una sesión unidifusión 0. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede recibir información de retroalimentación de enlace lateral desde el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Rx UE 0) a través del PSFCH 1320-1 de la ranura 1. Por ejemplo, la retroalimentación HARQ sobre la sesión unidifusión 0 puede estar en un estado activado. Por ejemplo, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir un PSSCH2 1310-2 a otro dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, un Rx UE 1) a través de una sesión unidifusión 1 y puede recibir información de retroalimentación HARQ de enlace lateral desde el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Rx UE 1) a través del PSFCH 1310-2 de la ranura 1. Como la retroalimentación HARQ sobre la sesión unidifusión 1 puede estar en un estado deshabilitado, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede no recibir retroalimentación HARQ de enlace lateral desde el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Rx UE 1). El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir un PSSCH3 1310-3 a otros dispositivos de usuario inalámbricos (por ejemplo, un Rx UE 2 y un Rx UE 3) a través de una sesión de difusión en grupo 0 como una única sesión de difusión en grupo. En la sesión de difusión en grupo 0, el informe HARQ puede realizarse basándose en la Opción HARQ 2 mencionada anteriormente. Cada uno de los dispositivos inalámbricos de usuario (por ejemplo, el Rx UE 2 y el Rx UE 3) puede transmitir HARQ ACK/NACK al dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) a través del PSFCH 1320-2 de una ranura 3. El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir cada pieza de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral a la estación base basándose en un número de dispositivos inalámbricos de usuario Rx (por ejemplo, los Rx UE) en la ranura de enlace ascendente específica 1330.

El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir un PSSCH4 1310-4 a dispositivos de usuario inalámbricos (por ejemplo, un Rx UE 4 y un Rx UE 5) a través de una sesión de difusión en grupo 1 como otra sesión de difusión en grupo. En la sesión de difusión en grupo 1, el informe HARQ puede realizarse basándose en la opción HARQ 1 mencionada anteriormente. Cada uno de los dispositivos inalámbricos de usuario de Rx (por ejemplo, el Rx UE 4 y el Rx UE 5) puede transmitir HARQ ACK/NACK al dispositivo inalámbrico de usuario de Tx (por ejemplo, el Tx UE) a través del PSFCH 1320-2 de la ranura 3. Si toda la información de retroalimentación HARQ recibida del dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el Rx UEs) es ACK, el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir HARQ-ACK a la estación base como información de retroalimentación HARQ de enlace lateral en la ranura de enlace ascendente específica 1330. Si incluso una sola parte de la información de retroalimentación HARQ recibida desde el dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el Rx UEs) es NACK, el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir HARQ-NACK a la estación base como información de retroalimentación HARQ de enlace lateral en la ranura de enlace ascendente específica 1330. Por ejemplo, todo el difusión en grupo 0 y el difusión en grupo 1 pueden estar en un estado habilitado.

El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede configurar un libro de códigos teniendo en cuenta la situación mencionada anteriormente. Por ejemplo, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede determinar una ocasión PSSCH unidifusión o de difusión en grupo asociada por una única ocasión PSFCH en una BWP de enlace lateral activa. Por ejemplo, aunque la descripción de la FIG. 13 se hace basándose en un ejemplo en el que un PSSCH se transmite sobre la base de una ranura, puede aplicarse una transmisión no basada en ranura como se ha descrito anteriormente. Aunque la descripción de la FIG. 13 se hace sobre la base de un ejemplo en el que un PSSCH se transmite basándose en un TB, también puede aplicarse una transmisión basada en CBG como se ha descrito anteriormente.

El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede determinar una ocasión PSFCH asociada con una única ranura de transmisión PUCCH en una BWP de enlace ascendente activa. Por ejemplo, en la FIG. 13, dos ocasiones PSFCH 1320-1 y 1320-2 pueden estar asociadas con una única ranura de transmisión PUCCH, por ejemplo, la ranura de enlace ascendente específica 1330. Por ejemplo, puede determinarse la relación SCS ($2^{\mu_{\text{SL}}}$) entre la BWP del enlace lateral y la BWP del enlace ascendente (por ejemplo, una relación entre una configuración SCS del enlace lateral μ_{SL} y una configuración SCS de enlace ascendente μ_{UL}). Por ejemplo, aunque en la FIG. 13 la relación SCS entre la BWP del enlace lateral y la BWP del enlace ascendente puede ser 1:1, algunos aspectos no se limitan a ello. Como se ha descrito anteriormente, puede excluirse una ocasión PSSCH/PSFCH que no corresponda al enlace lateral basada en la configuración TDD UL-DL. Basándose en la descripción anterior puede determinarse un libro de códigos de enlace lateral. En el caso de la FIG. 13, el libro de códigos de enlace lateral puede determinarse como se muestra en la FIG. 14. En la unidifusión 0, la retroalimentación HARQ está habilitada y sólo se considera el TB, por lo que puede requerirse información HARQ de 1 bit. En la unidifusión 1, la retroalimentación HARQ está deshabilitada y, por lo tanto, la retroalimentación HARQ puede ser NACK y puede requerirse información HARQ de 1 bit. En la difusión en grupo 0, la información de HARQ se notifica basándose en la opción 2 y, por lo tanto, puede ser necesaria la información de HARQ de 2 bits basándose en el número de dispositivos inalámbricos de usuario Rx (por ejemplo, los Rx UE). En la difusión en grupo 1, sólo se comunica información NACK a la estación base basándose en la Opción 1 y, por lo tanto, puede ser necesaria una retroalimentación HARQ de 1 bit y el libro de códigos HARQ de enlace lateral puede incluir 5 bits. Se puede generar un libro de códigos para HARQ de enlace lateral y se puede notificar finalmente a la estación base a través de un canal de enlace ascendente en concatenación con un libro de códigos HARQ de NR Uu. Un esquema de concatenación puede referirse a un esquema de generación de un libro de códigos HARQ NR final adjuntando el libro de códigos HARQ de enlace lateral determinado justo después del libro de códigos HARQ NR Uu. Entre bits HARQ asociados en orden temporal pueden concatenarse una pluralidad de ocasiones PDSCH y ocasiones PSSCH u ocasiones PSFCH asociadas con una única ranura UL (por ejemplo, ranura PUCCH/PUSCH Tx).

La FIG. 15 ilustra un ejemplo de determinación de un libro de códigos HARQ de enlace lateral considerando una agregación de portadoras (CA)/conectividad dual (CD). Por ejemplo, si un dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) realiza una comunicación de enlace lateral, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede realizar una comunicación de enlace lateral basada en por lo menos dos celdas de servicio. Por ejemplo, la FIG. 15 ilustra un ejemplo en el que el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) está configurado con dos celdas de servicio (celda de servicio 0 y celda de servicio 1). La retroalimentación HARQ de enlace lateral puede configurarse para cada celda de servicio. Puede configurarse un libro de códigos HARQ de enlace lateral para cada celda de servicio basándose en por lo menos una de las ocasiones PSSCH/PSFCH, una opción de informe HARQ de enlace lateral y un estado de activación/desactivación de HARQ de enlace lateral para cada celda de servicio. Un libro de códigos HARQ de enlace lateral final puede configurarse concatenando libros de códigos para las celdas de servicio respectivas. Por ejemplo, en la FIG. 15, puede configurarse un libro de códigos HARQ de enlace lateral de 5 bits para cada celda de servicio. El libro de códigos HARQ de enlace lateral final puede configurarse como un libro de códigos HARQ de enlace lateral de 10 bits concatenando los libros de códigos HARQ de enlace lateral respectivos. En el libro de códigos HARQ de enlace lateral, la retroalimentación HARQ de enlace lateral sobre una transmisión PSSCH asociada a cada bit puede programarse basándose en un índice de celda de servicio más bajo. En el libro de códigos HARQ de enlace lateral, los bits posteriores pueden programarse basándose en un índice de celda de servicio posterior, y dicha programación puede terminar en un índice de celda de servicio más alto. En el libro de códigos HARQ de enlace lateral, puede programarse la retroalimentación HARQ de enlace lateral sobre una transmisión PSSCH asociada con cada bit basándose en un índice de celda de servicio más alto. En el libro de códigos HARQ de enlace lateral, los bits posteriores pueden programarse basándose en un índice de celda de servicio posterior, y dicha programación puede terminar en un índice de celda de servicio más bajo. El libro de códigos HARQ de enlace lateral final puede configurarse basándose en los libros de códigos HARQ de enlace lateral configurados para las celdas de servicio respectivas.

El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede asignar la información ACK/NACK de enlace lateral basándose en el libro de códigos HARQ de enlace lateral configurado y de este modo transmitir la misma a la estación base. Si un dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, un Rx UE) no recibe con éxito un PSSCH transmitido desde el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) en un estado en el que la retroalimentación HARQ está habilitada, el dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el Rx UE) puede asignar NACK para la transmisión PSSCH correspondiente y puede retroalimentar lo mismo al dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) a través de un PSFCH. Si el dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el

Rx UE) recibe con éxito el PSSCH transmitido desde el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE), el dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el Rx UE) puede asignar ACK para la transmisión PSSCH correspondiente y puede retroalimentar lo mismo al dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) a través del PSFCH. Por ejemplo, si el dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el Rx UE) recibe con éxito el PSSCH transmitido desde el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE), el dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el Rx UE) puede no realizar la transmisión PSFCH para la transmisión PSSCH correspondiente. El dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el Rx UE) puede realizar la transmisión PSFCH sólo para NACK. Si no se recibe el PSFCH, el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede determinar que la transmisión PSSCH es un éxito. Aunque la retroalimentación HARQ de enlace lateral esté en estado deshabilitado, el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir el PSSCH al dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el Rx UE). Si la retroalimentación HARQ de enlace lateral está deshabilitada, puede asignarse a NACK un bit HARQ de enlace lateral correspondiente a una ocasión PSSCH correspondiente (por ejemplo, en todo momento).

Si el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) transmite un PSSCH al dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el Rx UE) en un estado en el que la retroalimentación HARQ de enlace lateral está deshabilitada, el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede asignar el informe de retroalimentación HARQ de enlace lateral para la transmisión PSSCH correspondiente a ACK (por ejemplo, en todo momento) y puede transmitir el mismo a la estación base. Si la retroalimentación HARQ de enlace lateral está deshabilitada, el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede asignar el informe de retroalimentación HARQ de enlace lateral a un estado preconfigurado y transmitirlo a la estación base.

Como el libro de códigos de enlace lateral de tipo 1 configurado semiestáticamente puede configurarse básicamente sobre la base de una ocasión PSSCH, puede ser necesario configurar la retroalimentación HARQ de enlace lateral para una ocasión PSSCH no programada. Puede asignarse a NACK (por ejemplo, en todo momento) un bit HARQ de enlace lateral correspondiente. Por ejemplo, puede asignarse a ACK (por ejemplo, en todo momento) un bit HARQ de enlace lateral correspondiente. Aunque un bit HARQ de enlace lateral se configura considerando la ocasión PSSCH, el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede asignar el bit HARQ de enlace lateral a un estado preconfigurado e informar del mismo a la estación base ya que la ocasión PSSCH no está programada.

Como se ha descrito anteriormente con referencia a la FIG. 15, los bits HARQ de enlace lateral pueden ordenarse para cada sesión de difusión (unidifusión/difusión en grupo) configurada en el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) en lugar de ordenarse en función de un índice de celda de servicio. Por ejemplo, un libro de códigos HARQ de enlace lateral puede configurar un bit HARQ de enlace lateral sobre la base de un índice de reparto más bajo (por ejemplo, unidifusión #0). El libro de códigos HARQ puede configurar un bit HARQ de enlace lateral sobre la base de un índice de ocasión PSSCH/PSFCH más bajo en cada reparto. El libro de códigos HARQ de enlace lateral puede configurar un bit HARQ de enlace lateral sobre la base de un índice de reparto posterior y puede finalizar dicha composición de bit HARQ de enlace lateral en un reparto que tenga un índice más alto. El libro de códigos HARQ de enlace lateral puede configurar un bit HARQ de enlace lateral sobre la base de un índice de reparto más alto (por ejemplo, unidifusión #1). El libro de códigos HARQ puede configurar un bit HARQ de enlace lateral sobre la base del índice de ocasión PSSCH/PSFCH más bajo (o más alto) en cada reparto. El libro de códigos HARQ de enlace lateral puede configurar un bit HARQ de enlace lateral sobre la base de un índice de reparto posterior y puede finalizar dicha composición de bit HARQ de enlace lateral en un reparto que tenga un índice más bajo. De esta manera, pueden ordenarse los bits HARQ de enlace lateral.

La FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo para notificar la retroalimentación HARQ de enlace lateral a una estación base sobre la base de un libro de códigos HARQ de enlace lateral. En referencia a la FIG. 16, el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir un PSSCH a por lo menos un dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el Rx UE) sobre la base de una ocasión PSSCH programada (S1610). El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede referirse a un dispositivo de usuario inalámbrico que realiza una comunicación de enlace lateral basada en un recurso asignado por la estación base basada en el modo 1. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede ser consciente de la información de sesión asociada con la transmisión PSSCH basada en por lo menos uno de los campos formato de SL DCI, ID de destino, número HARQ de enlace lateral, y NDI.

El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede recibir información de retroalimentación de enlace lateral sobre la transmisión PSSCH del por lo menos un dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el Rx UE) (S1620). El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede recibir información de retroalimentación HARQ de enlace lateral a través de un PSFCH asociado con la ocasión PSSCH. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede recibir información de retroalimentación HARQ de enlace lateral basada en un tipo de difusión. Como se ha descrito anteriormente, la información de bits de HARQ de enlace lateral puede diferir dependiendo de si la información de retroalimentación de HARQ de enlace lateral es información de retroalimentación basada en TB única o información de retroalimentación basada en CBG. En el caso de difusión en grupo, la información de bits HARQ de enlace lateral puede diferir en función de un número de dispositivo de usuario

inalámbrico Rx (por ejemplo, los Rx UE). Por ejemplo, en el caso de la opción 1 mencionada anteriormente, si el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) recibe NACK de por lo menos un dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el Rx UE), el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede asignar la retroalimentación HARQ de enlace lateral a NACK. La retroalimentación HARQ de enlace lateral puede incluir un único bit, que puede ser similar a la unidifusión. En el caso de la Opción 2 mencionada anteriormente, el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede recibir ACK/NACK de cada uno de los dispositivos inalámbricos de usuario Rx (por ejemplo, los Rx UEs). Como se ha descrito anteriormente, un número de bits para la retroalimentación HARQ de enlace lateral puede diferir en función del número de dispositivos inalámbricos de usuario Rx (por ejemplo, los Rx UE). El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede configurar un bit HARQ de enlace lateral a través de un libro de códigos HARQ de enlace lateral configurado basándose en por lo menos uno de una ocasión PSSCH/PSFCH asociada con una ranura de enlace ascendente, un tipo de transmisión de datos de enlace lateral (unidifusión/difusión en grupo) dentro de la ocasión PSSCH, un esquema de informe HARQ de enlace lateral asociado (Opción 1/Opción 2), una programación de enlace lateral basada en TB/CBG, una relación SCS entre BWP activas de diferentes enlaces NR/SL, una configuración UL-DL TDD, y un estado de configuración CA/DC de enlace lateral (S1630). El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede multiplexar el bit HARQ de enlace lateral configurado y un bit HARQ de enlace ascendente y transmitir los mismos a la estación base (S1640). Como se ha descrito anteriormente, el libro de códigos HARQ de enlace lateral puede configurarse para que se concatene con el libro de códigos HARQ de enlace ascendente.

La FIG. 27 ilustra un ejemplo de un caso en el que un dispositivo de usuario inalámbrico requiere un método de determinación de estado HARQ-ACK SL necesario en una situación específica.

Haciendo referencia al ejemplo de la FIG. 27, una estación base (por ejemplo, un gNB) transmite dos PDCCH (concesiones SL) al dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) para la programación de recursos de transmisión SL de un primer PSCCH/PSSCH (Rx UE#1, Unidifusión#1) y un segundo PSCCH/PSSCH (Rx UE#2, Unidifusión#2). Un grupo de recursos Tx configurado en el dispositivo inalámbrico de usuario correspondiente (por ejemplo, el Tx UE) puede referirse a un grupo de recursos configurado con recursos de PSFCH. En la FIG. 27, el grupo de recursos de Tx correspondiente está configurado de tal manera que puede haber una ocasión PSFCH por cada dos ranuras. Cada una de las ranuras de transmisión PSCCH/PSSCH programadas a través de las dos PDCCH tiene una única ocasión PSFCH asociada, tal como se ha descrito anteriormente. La información SL HARQ-ACK recibida por el dispositivo inalámbrico de usuario correspondiente (por ejemplo, el Tx UE) desde un dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, un Rx UE) se comunica a la estación base (por ejemplo, el gNB) a través de una transmisión PUCCH/PUSCH de enlace ascendente (enlace Uu). Un libro de códigos (por ejemplo, un número de bits de SL HARQ-ACK comúnmente entendido por una estación base y el dispositivo de usuario inalámbrico Tx) configurado para que la retroalimentación de SL HARQ se transmita en el PUCCH/PUSCH corresponde a un libro de códigos de tipo 1 (es decir, libro de códigos semiestático). Como se ha analizado anteriormente, el libro de códigos de tipo 1 puede proporcionar configuración con respecto a ocasiones PSFCH asociadas con una única transmisión PUCCH a través de señalización RRC y se determina un tamaño del libro de códigos SL HARQ-ACK para notificar la retroalimentación SL HARQ a la estación base basándose en la configuración. Por ejemplo, en referencia a la FIG. 27, con la suposición de que dos ocasiones PSFCH 2710 están asociadas con una única transmisión PUCCH 2720 y se configura a través de la señalización RRC, el libro de códigos de tipo 1 se configura usando dos bits SL HARQ-ACK correspondientes a las ocasiones PSFCH respectivas y los dos bits SL HARQ-ACK pueden ser notificados a la estación base a través de la transmisión PUCCH (o PUSCH). Los recursos de transmisión SL indicados a través de los PDCCH recibidos (concesiones SL) pueden usarse para realizar la transmisión de datos SL (PSCCH/PSSCH) a través de dos dispositivos de usuario inalámbricos Rx diferentes (por ejemplo, los Rx UE) o diferentes transmisiones unidifusión/difusión en grupo/difusión general basadas en la determinación de programación SL del dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE). Mientras que la primera transmisión PSCCH/PSSCH 2730 se realiza con respecto a la retroalimentación SL HARQ habilitada para el tipo de Rx UE/ portador de radio/difusión, la segunda transmisión PSCCH/PSSCH 2740 puede realizarse con respecto al tipo de Rx UE/portador de radio/difusión con retroalimentación SL HARQ deshabilitada (por ejemplo, unidifusión/difusión en grupo con retroalimentación SL HARQ deshabilitada o difusión general que no requiere retroalimentación SL HARQ). El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) espera la recepción de retroalimentación SL HARQ del dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el Rx UE), por ejemplo, sólo con respecto a la primera transmisión PSCCH/PSSCH, y puede no esperar la recepción de retroalimentación SL HARQ del dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el Rx UE) asociada con la segunda transmisión PSCCH/PSSCH. Esto se debe a que la retroalimentación SL está deshabilitada o la retroalimentación SL no es necesaria con respecto al tipo de UE/portador de radio/difusión correspondiente a la segunda transmisión. El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) no espera la recepción PSFCH en la segunda ocasión PSFCH asociada con la segunda transmisión PSCCH/PSSCH. Como el PSFCH no se recibe, el dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, Tx UE) puede determinar un estado SL HARQ-ACK para la ocasión PSFCH correspondiente como "NACK" en todo momento y puede notificar el mismo a la estación base a través de un PUCCH. Tal operación del dispositivo de usuario inalámbrico Tx (por ejemplo, Tx UE) puede provocar una desalineación errónea y/o una indicación incorrecta de que el dispositivo de usuario inalámbrico Tx (por ejemplo, Tx UE) solicita a la estación base que retransmita recursos para la segunda transmisión PSCCH/PSSCH. Esto se debe a que la estación base desconoce si los datos se transmiten a un tipo de Rx UE/portador/difusión con retroalimentación SL HARQ habilitada con respecto al segundo recurso de transmisión. Si el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por

ejemplo, Tx UE) notifica NACK a la estación base como se ha indicado anteriormente, la transmisión de datos SL que se transmiten al dispositivo inalámbrico de usuario Rx habilitado para SL HARQ (por ejemplo, RX UE) puede indicarse incorrectamente como un fallo. Como resultado, el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, Tx UE) puede realizar adicionalmente una transmisión PDCCH innecesaria (concesión de SL para retransmisión) para la retransmisión de la estación base. Para resolver el problema anterior, si el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, Tx UE) necesita notificar la retroalimentación SL HARQ a la estación base con respecto al caso anterior (por ejemplo, la transmisión PSCCH/PSSCH para la que la retroalimentación SL HARQ está deshabilitada o la retroalimentación SL HARQ no es necesaria, como la transmisión de difusión), puede asignarse en todo momento un estado SL HARQ-ACK correspondiente a la ocasión PSFCH correspondiente como "ACK" y el dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, Tx UE) puede notificar el mismo a la estación base. De esta manera, la estación base puede evitar la programación PDCCH adicional para la retransmisión del PSCCH/PSSCH y puede evitar la sobrecarga innecesaria del sistema y la operación asociada a la recepción PDCCH del dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, UE) en consecuencia.

Puede configurarse el libro de códigos dinámico SL HARQ. El libro de códigos HARQ de enlace lateral puede configurarse basándose en la señalización dinámica. Por ejemplo, el libro de códigos configurado sobre la base de la señalización dinámica puede ser un libro de códigos de enlace lateral de tipo 2. Por ejemplo, si se configura un libro de códigos HARQ de tipo-2 NR Uu (pdsch-HARQ-ACK-Libro de códigos=dinámico), el libro de códigos HARQ de enlace lateral también puede configurarse como un libro de códigos HARQ de enlace lateral de tipo 2. Un dispositivo de usuario inalámbrico Tx (por ejemplo, un Tx UE) puede configurar el libro de códigos HARQ de enlace lateral basándose en señalización dinámica y puede transmitir el libro de códigos HARQ de enlace lateral configurado a una estación base a través de un canal de enlace ascendente. Por ejemplo, la estación base puede definir/determinar una configuración de composición de libro de códigos de enlace lateral (pssch-HARQ-ACK-Libro de códigos=dinámico) y puede permitir que el dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) funcione basándose en el libro de códigos de HARQ de enlace lateral de tipo 2 mencionado anteriormente, por ejemplo, basándose en la señalización RRC o en una preconfiguración.

Si el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) está configurado con el libro de códigos HARQ de enlace lateral de tipo 2, el dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede determinar las ocasiones PDCCH (para la programación de liberación de PDSCH o PDSCH SPS) y las ocasiones PSSCH asociadas con una única ranura de enlace ascendente (ranura de transmisión PUCCH) basándose en valores de cadencia relacionados, para una BWP de DL activa, una BWP de UL activa y una BWP de SL activa en una única celda de servicio. Los conjuntos de candidatos disponibles pueden configurarse basándose en una configuración sobre la relación de cadencia entre la ocasión PSSCH/PSFCH y la ranura UL (PUCCH/PUSCH) de la determinación de libro de códigos SL HARQ semiestática mencionada anteriormente.

Para la determinación del libro de códigos de HARQ de SL semiestática mencionada anteriormente, el libro de códigos de HARQ puede configurarse estáticamente considerando las ocasiones de PSSCH/PSFCH candidatas disponibles, y puede predeterminarse un tamaño del libro de códigos de HARQ de enlace lateral y todos los dispositivos inalámbricos de usuario de Tx (por ejemplo, el UE de Tx) y la estación base pueden verificar la información clara. Para la determinación del libro de códigos de HARQ de SL semiestática mencionada anteriormente, puede establecerse un bit de retroalimentación de HARQ de enlace lateral innecesario, lo que puede provocar un tamaño de libro de códigos de HARQ de enlace lateral ineficiente. Se describe un método para configurar el libro de códigos HARQ de enlace lateral sobre la base de señalización dinámica considerando el aspecto anterior.

El libro de códigos HARQ para (por ejemplo, realmente) la liberación PDSCH o PDSCH SPS programada puede configurarse a través de un campo de indicador de asignación de enlace descendente (DAI) dentro de un PDCCH en asociación con NR Uu. Considerando esto, el libro de códigos HARQ de enlace lateral puede configurarse definiendo/determinando un campo de indicador de asignación de enlace lateral (SAI) dentro de un formato SL DCI.

Por ejemplo, en el formato SL DCI sólo puede definirse un contador SAI. Puede indicarse un número acumulativo de ocasiones de monitorización de PDCCH de enlace lateral (por ejemplo, cuando están programadas transmisiones PSSCH unidifusión o de difusión en grupo, hasta una ocasión de monitorización de PDCCH actual incluyendo cada SL DCI) basándose en el contador SAI. Por ejemplo, puede definirse/determinarse un SAI total. Por ejemplo, el SAI total puede indicar un número total de programaciones de PSSCH unidifusión o de difusión en grupo, programadas hasta una ocasión de monitorización de PDCCH de enlace lateral actual.

Puede determinarse una ocasión candidata PSSCH o PSFCH ($M_{SL,c}$) asociada con una única ranura de enlace ascendente (PUCCH o PUSCH) para una celda de servicio c. Los valores de cadencia de ranura entre una ranura UL asociada con la BWP de enlace lateral/BWP de enlace ascendente y la ocasión PSSCH/PSFCH pueden ser un conjunto de K_{SL} . Por ejemplo, K_{SL} puede ser configurada por la capa superior o puede ser indicada al dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el UE) a través de una preconfiguración. Si no hay señalización o preconfiguración de la capa superior, puede usarse la K_{SL} por defecto. Por ejemplo, la K_{SL} por defecto puede ser "{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}". K_{SL} por defecto puede tener varios valores de cadencia mayores que los valores anteriores. La cadencia de ranura puede estar disponible para la programación sin ranura. Puede aplicarse un valor de cadencia de ranura sobre

la base de una estructura de no ranura. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede recibir el formato SL DCI a través de SL DCI. El formato SL DCI puede incluir Contra-SAI (C-SAI) o Contra-DSAI (C-DSAI). El formato SL DCI puede incluir Total-SAI (T-SAI) o Total-DSAI (T-DSAI). De manera similar a la determinación del libro de códigos de SL HARQ semiestática mencionada anteriormente, la programación basada en TB o CBG puede realizarse en una única ocasión de PSSCH. Por ejemplo, si se realiza una programación basada en TB, un número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral puede ser de 1 bit (T=1 bit HARQ) considerando sólo un TB. Si se realiza una programación basada en CBG, el número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral puede ser T bits (

$$T = N_{CBG}^{TB}$$

bits de HARQ) sobre la base de un número

$$N_{CBG}^{TB}$$

de CBG configurados por un TB. Puede considerarse un tipo de difusión y una opción de retroalimentación HARQ de enlace lateral programada dentro de una única ocasión PSSCH. En el caso de un PSSCH unidifusión y retroalimentación HARQ de enlace lateral habilitada, el número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral puede ser de T bits. En el caso de la Opción 2 mencionada anteriormente correspondiente a un PSSCH de difusión en grupo y retroalimentación HARQ de enlace lateral habilitada, el número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral puede determinarse multiplicando los T bits y el número de dispositivos inalámbricos de usuario Rx (por ejemplo, los Rx UE) (T x bits HARQ R_UE). En el caso de la Opción 1 mencionada anteriormente correspondiente al PSSCH de difusión en grupo y la retroalimentación HARQ de enlace lateral habilitada, el número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral puede ser los T bits. En ocasiones PSSCH o PSFCH ($M_{SL,c}$) determinadas para la celda de servicio c, los bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral pueden ordenarse en orden (ascendente/descendente) de valores C-SAI o C-DSAI. Si se configura otra celda de servicio basándose en CA/DC, los bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral pueden ordenarse de forma uniforme o posterior a otra celda de servicio basándose en el método anteriormente mencionado.

Si un valor de indicador de asignación de enlace lateral contador (C_SAI) indicado a través de un valor de campo C_SAI dentro del formato SL DCI aumenta en 1, el libro de códigos HARQ de enlace lateral puede determinarse de manera diferente. El libro de códigos HARQ de enlace lateral puede configurarse de manera diferente mediante señalización dinámica. Si un valor C_SAI aumenta en 1, puede cambiar un bit del libro de códigos HARQ de enlace lateral. Por ejemplo, si la programación DCI de enlace lateral para PSSCH de unidifusión (activación de HARQ) o PSSCH de difusión en grupo (activación de HARQ Opción 1) se proporciona con un valor C_SAI, el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede determinar que la información de retroalimentación HARQ de enlace lateral corresponde a T bits. Por ejemplo, si la programación basada en TB se realiza dentro de la ocasión PSSCH, un número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral puede ser 1 bit. Si se realiza una programación basada en CBG dentro de la ocasión PSSCH, un número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral puede ser T bits sobre la base de un número de CBG. El libro de códigos HARQ de enlace lateral puede generarse mediante un número de bits añadidos.

Si la programación SL DCI para PSSCH de difusión en grupo (Opción 2 HARQ habilitada) se proporciona con un valor C_SAI, el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede generar información de bits HARQ de enlace lateral basada en el número de Rx UE dentro de un grupo. Por ejemplo, si el PSSCH de difusión en grupo se basa en un CBG, el número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral puede generarse mediante un valor adquirido multiplicando el número de dispositivos inalámbricos de usuario Rx (por ejemplo, los Rx UE), por ejemplo, por el número de CBG por TB (Rx UE x CBG por TB).

En referencia a la FIG. 17, puede indicarse adicionalmente un valor C_SAI sobre la base de la señalización dinámica con respecto a C_DAI para una BWP de enlace descendente. C_DAI y C_SAI pueden separarse e indicarse. En un libro de códigos HARQ de enlace lateral, los bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral pueden ordenarse basándose en el C_SAI mencionado anteriormente. Un dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir un PSSCH a un dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, un Rx UE) basándose en una ocasión de monitorización de PDCCH incluida en SL DCI. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede recibir información de retroalimentación de enlace lateral sobre el PSSCH correspondiente del dispositivo de usuario inalámbrico Rx (por ejemplo, el Rx UE) a través de un PSFCH 1710-1. El SL DCI puede incluir el C_SAI mencionado anteriormente, y los bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral pueden variar en el libro de códigos de enlace lateral basándose en el C_SAI. Si se programa el mismo valor de C_SAI para el dispositivo de usuario inalámbrico de Tx (por ejemplo, el Tx UE), el dispositivo de usuario inalámbrico de Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede configurar diferentes libros de códigos de enlace lateral basándose en un tipo de reparto de HARQ de enlace lateral y una opción de HARQ de enlace lateral del tipo de reparto correspondiente. Por ejemplo, en referencia a la parte (a) de la FIG. 18, todos los valores C_SAI pueden asociarse con un tipo de transmisión unidifusión, y los bits HARQ de enlace lateral correspondientes a los T bits pueden ordenarse para los valores SAI

respectivos. Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, un número de bits HARQ de enlace lateral puede ser de 1 bit sobre la base de un TB y puede ser de T bits sobre la base de un CBG. Si se permiten (configuran) dos transmisiones TB incluso en un PSSCH, como NR Uu, el número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral puede estar asociado a 2 bits cada vez que aumenta un único valor SAI. El NR Uu puede ser configurado por una capa superior de tal manera que se transmitan dos TB para un único PDSCH en una celda de servicio correspondiente. Cada vez que aumenta un único valor de C_DAI, pueden asociarse 2 bits HARQ de NR Uu.

La parte (b) de la FIG. 18 ilustra un caso en el que la transmisión de difusión en grupo está configurada y la opción de retroalimentación HARQ de enlace lateral es 2. Si se programa una transmisión PSSCH de difusión en grupo que incluye C_SAI=3 para el dispositivo de usuario inalámbrico Tx (por ejemplo, el Tx UE), el número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral correspondientes al número de dispositivos de usuario inalámbricos Rx (por ejemplo, los Rx UE) dentro del grupo correspondiente puede asociarse con un único valor SAI. La parte (c) de la FIG. 18 ilustra un caso en el que la transmisión de difusión en grupo está configurada y la opción de retroalimentación HARQ de enlace lateral es 1. Si la transmisión PSSCH de difusión en grupo que incluye C_SAI=3 está programada para el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE), un único bit de retroalimentación HARQ de enlace lateral puede estar asociado con un valor SAI. En el caso de la Opción 2 de retroalimentación HARQ de enlace lateral, el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede recibir bits de información HARQ de enlace lateral para los dispositivos inalámbricos de usuario respectivos desde los dispositivos inalámbricos de usuario Rx (por ejemplo, los Rx UE) a través de recursos de PSFCH independientes, respectivamente. El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede notificar el mismo a la estación base a través del canal de enlace ascendente y puede ayudar a la estación base a determinar un método de programación para la retransmisión. En el caso de la opción 1 de retroalimentación HARQ de enlace lateral, puede asociarse un único bit de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral por C_SAI, que puede ser similar a la transmisión unidifusión.

Si la transmisión PSSCH SPS está presente en una ocasión de cadencia asociada con la ranura de enlace ascendente, puede asignarse al final de un libro de códigos HARQ determinado sobre la base de DAI/SAI. Por ejemplo, si PDSCH SPS está presente en la ocasión correspondiente con el PSSCH SPS, pueden asignarse al final de un libro de códigos Uu HARQ y un libro de códigos SL HARQ determinados sobre la base del DAI y al SAI, respectivamente. Si se realiza por lo menos una transmisión de SPS, toda la transmisión de por lo menos un SPS puede disponerse al final del libro de códigos HARQ y el primer SPS recibido puede asignarse en orden desde atrás. Los bits de información HARQ para el PDSCH SPS y el PSSCH SPS pueden ser asignados, por ejemplo, después del libro de códigos Uu HARQ y el libro de códigos SL HARQ determinados basándose en el DAI y el SAI.

La FIG. 19 ilustra un método de ejemplo para configurar un libro de códigos de enlace lateral considerando una multiportadora de enlace lateral (CA/DC). Si la comunicación de enlace lateral se realiza basándose en una multiportadora, puede indicarse un valor T_SAI con C_SAI por cada ocasión de monitorización de PDCCH. El valor T_SAI puede indicar un número total acumulativo de programación PSSCH hasta una ocasión de monitorización de PDCCH actual. El valor T_SAI puede indicar un valor actualizado por cada ocasión de PDCCH. En referencia a la FIG. 19, aunque la comunicación de enlace lateral se realiza basándose en la multiportadora, la información de retroalimentación HARQ de enlace lateral puede notificarse a una estación base en una ranura de enlace ascendente asociada con las ocasiones PSFCH 1910-1 y 1910-2, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente. Puede aplicarse un valor C_SAI de la misma manera o de manera similar a la manera de clasificación de bits de HARQ de enlace lateral mencionada anteriormente. Un valor C_SAI puede determinarse basándose en un índice de celda de servicio. Por ejemplo, el valor C_SAI puede determinarse en orden ascendente desde un índice de celda de servicio bajo a un índice de celda de servicio alto (o en orden descendente). El valor C_SAI puede determinarse mediante otro método. En la FIG. 19, el valor C_SAI puede ser 1 en una ocasión de monitorización de PDCCH 1930-1 para la celda de servicio 0 y el valor C_SAI puede ser 2 en una ocasión de monitorización de PDCCH 1930-2 para la celda de servicio 1. El valor C_SAI de la celda de servicio 0 puede ser 3 en una ocasión de monitorización de PDCCH 1930-3 para la celda de servicio 0 subsiguiente y el valor C_SAI de la celda de servicio 1 puede ser 4 en una ocasión de monitorización de PDCCH 1930-4 para la celda de servicio 1 subsiguiente. El valor T_SAI puede ser un valor SAI total en una ocasión de monitorización de PDCCH correspondiente. En las primeras ocasiones de monitorización de PDCCH 1930-1 y 1930-2 para las celdas de servicio 0 y 1 respectivas, el valor T_SAI puede ser 2. En las ocasiones de monitorización de PDCCH 1930-3 y 1930-4 para las otras celdas de servicio 0 y 1 subsiguientes, el valor T_SAI puede ser 4.

La Tabla 15 puede mostrar un valor C_SAI y un valor T_SAI dentro de un formato DCI de enlace lateral. Por ejemplo, un valor SAI puede definirse como se muestra en la Tabla 15 como un campo de 2 bits dentro del formato SL DCI. En la Tabla 15, un valor K puede indicar un valor SAI acumulativo (C-SAI) o SAI total (T-SAI) de SL DCI recibido en una celda de servicio y una ocasión de monitorización de PDCCH (para SL DCI). El valor C-SAI puede indicar un número acumulativo de programación de enlace lateral hasta una ocasión de monitorización de PDCCH específica. En el caso de enlace lateral CA (o DC), el valor C-SAI puede indicar un número acumulativo de programación de enlace lateral en un dominio de frecuencia (por ejemplo, un índice de celda de servicio) dentro de la misma ocasión de monitorización de PDCCH. Como se ha descrito anteriormente, el valor T_SAI puede indicar un número total de programación de enlaces laterales hasta la ocasión específica de monitorización de PDCCH.

Haciendo referencia a la FIG. 20, un bit de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral puede

asociarse con un bit de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral determinado considerando por lo menos uno de una opción HARQ de enlace lateral y un tipo de reparto por C_SAI. Como se ha descrito anteriormente, si en una ocasión de cadencia asociada con la ranura de enlace ascendente está presente la transmisión PSSCH SPS, puede asignarse al final de un libro de códigos HARQ determinado basándose en DAI/SAI.

[Tabla 15]

SAI MSB, LSB	$V_{C_SAI}^{SL}$ 0 $V_{T_SAI}^{SL}$	Número de células de servicio, ocasiones de monitorización de PDCCH en las que está presente la liberación SPS PSSCH indicada por transmisión PDCCH o PSSCH asociada con SL DCI (PDCCH) (K y $K \geq 1$)
0,0	1	$(K - 1) \bmod 4 + 1 = 1$
0,1	2	$(K - 1) \bmod 4 + 1 = 2$
1,0	3	$(K - 1) \bmod 4 + 1 = 3$
1,1	4	$(K - 1) \bmod 4 + 1 = 4$

En referencia a la FIG. 21, C_DAI y C_SAI pueden contarse integralmente en una única celda de servicio. Haciendo referencia a la parte (a) de la FIG. 21, un dispositivo de usuario inalámbrico Tx (por ejemplo, el Tx UE) configurado con el modo 1 puede realizar una transmisión HARQ de enlace ascendente definiendo, en cada uno de un formato DCI y un formato SL DCI, un campo Contador_Enlace descendente e indicador de asignación de enlace lateral (C_DSAI) como un campo común con respecto a la asignación de programación correspondiente a la liberación PDSCH/PDSCH SPS en un enlace Uu y la asignación de programación correspondiente a la liberación unidifusión o de difusión en grupo (habilitar HARQ) PSSCH/PSSCH SPS en un enlace lateral. La composición de retroalimentación HARQ de enlace descendente y la composición de retroalimentación HARQ de enlace lateral pueden contarse acumulativamente por el mismo valor. Haciendo referencia a la parte (b) de la FIG. 21, si C_DSAI=1, puede configurarse un bit de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral. Si C_DSAI=2, pueden configurarse bits de información de retroalimentación HARQ de enlace descendente. Como se ha descrito anteriormente, el recuento puede realizarse usando el mismo valor, y el bit de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral y los bits de información de retroalimentación HARQ de enlace descendente pueden estar presentes alternativamente (por ejemplo, lo que difiere de las configuraciones mostradas en las FIGS. 18 y 20). Si la transmisión SPS está presente en una ocasión de cadencia asociada con la ranura de enlace ascendente, puede asignarse al final de un libro de códigos HARQ determinado sobre la base de DAI/SAI.

Es posible que en la Tabla 15 anterior no se cuente únicamente un número de programación para la transmisión de PSSCH para definir un valor K. El valor K puede adquirirse contando integralmente PDSCH/PDCCH indicando liberación de PDSCH SPS y PSSCH/PDCCH indicando liberación de PSSCH SPS para cada celda de servicio y la ocasión de monitorización de PDCCH y puede usarse para realizar el pedido de bits HARQ de enlace lateral. Como se ha descrito anteriormente, los bits de información de retroalimentación Uu HARQ y SL HARQ pueden asignarse de manera discontinua y transmitirse de este modo a la estación base.

La FIG. 22 ilustra un caso en el que C_DAI y C_SAI se cuentan integralmente en una única celda de servicio sobre la base de una multiportadora de enlace lateral. En referencia a la FIG. 22, un dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) configurado con el modo 1 puede realizar una transmisión HARQ de enlace ascendente definiendo, en cada uno de un formato DCI y un formato SL DCI, un campo C_DSAI como un campo común con respecto a la asignación de programación correspondiente a la liberación PDSCH/PDSCH SPS en un enlace Uu y la asignación de programación correspondiente a la liberación unidifusión o de difusión en grupo (habilitar HARQ) PSSCH/PSSCH SPS en un enlace lateral. Si el enlace lateral funciona basándose en la multiportadora, podrá definirse un campo Total_Enlace Descendente y el indicador de asignación de enlace lateral (T_DSAI) en cada uno de los formatos DCI y SL DCI.

Puede considerarse un caso en el que un SCS de una BWP de DL activa y un SCS de una BWP de SL activa difieren entre sí. En referencia a las FIGS. 23 y 24, una duración de tiempo de una ocasión de monitorización de PDCCH para SL y una duración de tiempo de una ocasión de monitorización de PDCCH para DL pueden diferir entre sí. Los valores de C_SAI, D_SAI y C_DSAI pueden aumentar a partir de una ocasión que se sitúa en primer lugar en el tiempo y otras operaciones se describen anteriormente. En referencia a las partes (a) y (b) de la FIG. 23, un valor C_SAI y un valor D_SAI pueden estar separados entre sí y pueden contarse por separado. En referencia a la FIG. 24, pueden integrarse un valor C_SAI y un valor D_SAI y usarse como un solo valor C_DSAI. El valor C_DSAI puede contarse basándose en una ocasión que esté situada en primer lugar en el tiempo en una ocasión de monitorización de PDCCH para SL y una ocasión de monitorización de PDCCH para DL.

La FIG. 25 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un método de notificar, por un dispositivo de

usuario inalámbrico, retroalimentación HARQ de enlace lateral a una estación base sobre la base de un libro de códigos HARQ de enlace lateral. En referencia a la FIG. 25, el dispositivo de usuario inalámbrico Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede transmitir un PSSCH a por lo menos un dispositivo de usuario inalámbrico Rx (por ejemplo, el Rx UE) sobre la base de una ocasión PSSCH programada (S2510). El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede referirse a un dispositivo de usuario inalámbrico que realiza una comunicación de enlace lateral basándose en un recurso asignado desde la estación base sobre la base del modo 1. El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede recibir información de retroalimentación de enlace lateral acerca de la transmisión PSSCH del por lo menos un dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, el Rx UE) (S2520). El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede recibir información de retroalimentación HARQ de enlace lateral a través de un PSFCH asociado con la ocasión PSSCH. El dispositivo de usuario inalámbrico (por ejemplo, el Tx UE) puede recibir información de retroalimentación HARQ de enlace lateral sobre la base de un tipo de reparto. La información de bits de HARQ de enlace lateral puede diferir dependiendo de si la información de retroalimentación de HARQ de enlace lateral es información de retroalimentación basada en TB única o información de retroalimentación basada en CBG. La información de bits HARQ de enlace lateral puede diferir en función de la programación de enlace lateral basada en TB/CBG, la relación SCS entre BWP activas de diferentes enlaces NR/SL, la configuración UL-DL de TDD y el estado de configuración CA/DC de enlace lateral. En el caso de difusión en grupo, la información de bits HARQ de enlace lateral puede diferir en función de un número de dispositivos inalámbricos de usuario Rx (por ejemplo, los Rx UE) o de un valor fijo predeterminado. Para la Opción 1 mencionada anteriormente, si el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) recibe NACK de por lo menos un dispositivo inalámbrico de usuario Rx (por ejemplo, un Rx UE), el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede asignar la retroalimentación HARQ de enlace lateral a NACK. La retroalimentación HARQ de enlace lateral puede incluir un solo bit, que es similar a la unidifusión. Para la Opción 2 mencionada anteriormente, el dispositivo inalámbrico de usuario Tx (por ejemplo, el Tx UE) puede recibir ACK/NACK de cada uno de los dispositivos inalámbricos de usuario Rx (por ejemplo, los Rx UE). Independientemente de las opciones, en el caso de difusión en grupo, la información de bits HARQ de enlace lateral puede generarse basándose en un valor de K bits fijo en todo momento. El número de bits para la información HARQ de enlace lateral puede diferir en función del número de dispositivos inalámbricos de usuario Rx (por ejemplo, los Rx UE) o del valor fijo. El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede configurar un bit HARQ de enlace lateral a través de un libro de códigos HARQ de enlace lateral configurado dinámicamente basándose en por lo menos uno de un valor C_SAI, un valor T_SAI y un valor DSAI (C_DSAI, T_DSAI) que es una combinación de SAI y DAI (S2530). El valor C_SAI puede indicar un número acumulativo de asignaciones de programación de PSSCH unidifusión o de difusión en grupo hasta una ocasión actual de monitorización de PDCCH de enlace lateral, incluyendo cada SL DCI. El valor T_SAI puede configurarse considerando una multiprotadora de enlace lateral. Cada vez que aumenta el valor C_SAI el libro de códigos HARQ de enlace lateral puede añadir un número de bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral considerando un PSSCH programado. Por ejemplo, el valor T_SAI puede ser proporcionado al dispositivo de usuario inalámbrico Tx (por ejemplo, el Tx UE) refrescando un número acumulativo total de PSSCH programados hasta una ocasión PDCCH actual, por una ocasión PDCCH. El dispositivo inalámbrico de usuario (por ejemplo, el Tx UE) puede multiplexar el bit HARQ de enlace lateral y el bit HARQ de enlace ascendente configurados y transmitirlos a la estación base (S2540).

La FIG. 26 ilustra un dispositivo de estación base y un dispositivo terminal (por ejemplo, un dispositivo de usuario inalámbrico, un UE, etc.). En referencia a la FIG. 26, un dispositivo de estación base 2600 puede incluir un procesador 2620, un dispositivo de antena 2612, un transceptor 2614, y una memoria 2616.

El procesador 2620 puede realizar el procesamiento de señales relacionadas con la banda base y puede incluir un procesamiento de capa superior 2630 y un procesamiento de capa física (PHY) 2640. El procesamiento de capa superior 2630 puede procesar una operación de una capa de Control de Acceso al Medio (MAC), una capa de Control de Recursos de Radio (RRC), o más capas superiores. El procesamiento de capa PHY 2640 puede procesar una operación (por ejemplo, procesamiento de señal recibida de enlace ascendente y procesamiento de señal de transmisión de enlace descendente) de una capa PHY. El procesador 2620 puede realizar la operación general del dispositivo de estación base 2600 además de realizar el procesamiento de señal relacionado con la banda base.

El dispositivo de antena 2612 puede incluir por lo menos una antena PHY. Si el dispositivo de antena 2612 incluye una pluralidad de antenas, puede admitirse la transmisión y recepción de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). El transceptor 2614 puede incluir un transmisor de radiofrecuencia (RF) y un receptor de RF. La memoria 2616 puede incluir información procesada de operación del procesador 2620, software asociado con una operación del dispositivo de estación base 2600, un sistema operativo (OS), una aplicación, etc., y puede incluir un componente, por ejemplo, un búfer.

El procesador 2620 del dispositivo de estación base 2600 puede estar configurado para implementar una operación de una estación base descrita en el presente documento. El dispositivo terminal 2650 puede incluir un procesador 2670, un dispositivo de antena 2662, un transceptor 2664 y una memoria 2666. La comunicación entre los dispositivos terminales 2650 puede realizarse basándose en la comunicación de enlace lateral. Cada dispositivo terminal 2650 que realiza comunicación de enlace lateral puede referirse a un dispositivo que realiza comunicación de enlace lateral con otro dispositivo terminal 2650 además del dispositivo de estación base 2600.

El procesador 2670 puede realizar procesamiento de señales relacionadas con banda base y puede incluir un procesamiento de capa superior 2680 y un procesamiento de capa PHY 2690. El procesamiento de capa superior 2680 puede procesar una operación de una capa MAC, una capa RRC, o más capas superiores. El procesamiento de capa PHY 2690 puede procesar una operación (por ejemplo, procesamiento de señal recibida de enlace descendente y procesamiento de señal de transmisión de enlace ascendente) de una capa PHY. El procesador 2670 puede controlar el funcionamiento general del dispositivo terminal 2650 además de realizar el procesamiento de señales relacionadas con la banda base.

El dispositivo de antena 2662 puede incluir por lo menos una antena PHY. Si el dispositivo de antena 2662 incluye una pluralidad de antenas, puede admitirse la transmisión y recepción MIMO. El transceptor 2664 puede incluir un transmisor de RF y un receptor de RF. La memoria 2666 puede almacenar información procesada de funcionamiento del procesador 2670, software asociado con una operación del dispositivo terminal 2650, un sistema operativo, una aplicación, etc., y puede incluir un componente, por ejemplo, un búfer. El procesador 2670 del dispositivo terminal 2650 puede estar configurado para implementar una operación de un dispositivo de usuario inalámbrico descrito en la presente.

El procesador 2620 de la estación base 2600 puede transmitir, mediante señalización RRC, información de configuración al dispositivo terminal (por ejemplo, un dispositivo de usuario inalámbrico). La información de configuración puede comprender información necesaria para transmitir información de retroalimentación HARQ de enlace lateral a la estación base 2600. El procesador 2620 del dispositivo de estación base 2600 puede indicar a un dispositivo terminal una información o información plural de configuración de ranura de enlace ascendente asociada con una ocasión PSFCH. El procesador 2620 del dispositivo de estación base 2600 puede transmitir SL DCI al dispositivo terminal. El SL DCI puede incluir por lo menos uno de un valor C_SAI y un valor C_DSAI.

El procesador 2670 del dispositivo terminal 2650 puede transmitir un PSSCH a por lo menos otro dispositivo terminal basándose en una ocasión PSSCH programada. El procesador 2670 del dispositivo terminal 2650 puede recibir información de retroalimentación sobre la transmisión PSSCH desde el por lo menos otro dispositivo terminal. El procesador 2670 del dispositivo terminal 2650 puede configurar un bit HARQ de enlace lateral a través de un libro de códigos HARQ de enlace lateral configurado basándose en por lo menos uno de una ocasión PSSCH/PSFCH asociada con una ranura de enlace ascendente, un tipo de transmisión de datos de enlace lateral dentro de la ocasión PSSCH, y un esquema de informe HARQ de enlace lateral asociado. El procesador 2670 del dispositivo terminal 2650 puede multiplexar el bit HARQ de enlace lateral configurado y el bit HARQ de enlace ascendente y transmitir los mismos al dispositivo de estación base 2600.

El procesador 2670 del dispositivo terminal 2650 puede transmitir el PSSCH a por lo menos otro dispositivo terminal basándose en la ocasión PSSCH programada. El procesador 2670 del dispositivo terminal 2650 puede recibir información de retroalimentación sobre la transmisión PSSCH desde el por lo menos otro dispositivo terminal. El procesador 2670 del dispositivo terminal 2650 puede configurar un bit HARQ de enlace lateral a través de un libro de códigos HARQ de enlace lateral configurado dinámicamente basándose en el valor C_SAI. El procesador 2670 del dispositivo terminal 2650 puede multiplexar el bit HARQ de enlace lateral configurado y el bit HARQ de enlace ascendente y transmitir los mismos al dispositivo de estación base 2600.

Además de la función descrita anteriormente, la estación base y el dispositivo de usuario inalámbrico pueden implementar una o más funciones descritas a continuación. La estación base puede transmitir al dispositivo de usuario inalámbrico una o más señales de control de recursos de radio (RRC) que indiquen uno o más parámetros asociados con la comunicación de enlace lateral entre dispositivos de usuario inalámbricos. La comunicación de enlace lateral puede configurarse como configuración de enlace lateral semiestática (por ejemplo, libro de códigos HARQ SL de tipo 1). El uno o más parámetros pueden comprender un conjunto de valores de cadencia de ranura (por ejemplo, {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}). La estación base puede transmitir información de control de enlace descendente de enlace lateral (SL DCI) que comprende un primer campo indicador que indica una cadencia de retroalimentación de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) de enlace lateral. Un valor del primer campo indicador puede comprender uno del conjunto de valores de cadencia de ranura. El dispositivo de usuario inalámbrico puede transmitir, basándose en el SL DCI, a uno o más segundos dispositivos de usuario inalámbricos, una pluralidad de señales de enlace lateral a través de una primera cantidad de recursos de canal de enlace lateral (por ejemplo, una primera cantidad de ocasiones de canal de enlace lateral, como ocasiones PSCCH y ocasiones PSSCH). El dispositivo de usuario inalámbrico puede recibir, durante un primer intervalo de tiempo y de uno o más segundos dispositivos de usuario inalámbricos, primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral que responde a la pluralidad de señales de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar, basándose en la cadencia de la retroalimentación HARQ de enlace lateral y basándose en el primer intervalo de tiempo, un segundo intervalo de tiempo para transmitir la primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral a la estación base. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar, basándose en la primera cantidad, un libro de códigos HARQ de enlace lateral (por ejemplo, un tamaño del libro de códigos HARQ de enlace lateral). El dispositivo inalámbrico de usuario puede transmitir, durante el segundo intervalo de tiempo y basándose en el libro de códigos HARQ de enlace lateral y a la estación base, una señal de enlace ascendente que indica la primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral.

La estación base puede transmitir, al dispositivo de usuario inalámbrico, un segundo SL DCI que comprende un segundo campo indicador que indica una segunda cadencia de retroalimentación HARQ de enlace lateral. Un valor del segundo SL DCI puede comprender otro del conjunto de valores de cadencia de ranura. El dispositivo de usuario inalámbrico puede transmitir, basándose en el segundo SL DCI, una pluralidad de segundas señales de enlace lateral a través de una segunda cantidad de recursos de canal de segundo enlace lateral. La pluralidad de segundas señales de enlace lateral puede transmitirse a uno o más segundos dispositivos inalámbricos de usuario o a cualquier otro dispositivo inalámbrico de usuario. El dispositivo de usuario inalámbrico puede recibir, durante un tercer intervalo de tiempo, información de retroalimentación HARQ de segundo enlace lateral en respuesta a la pluralidad de segundas señales de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar, basándose en la segunda cadencia de retroalimentación HARQ de enlace lateral y basándose en el tercer intervalo de tiempo, el segundo intervalo de tiempo para transmitir la segunda información de retroalimentación HARQ de enlace lateral. La determinación del libro de códigos HARQ de enlace lateral (por ejemplo, el tamaño del libro de códigos HARQ de enlace lateral) puede basarse además en la segunda cantidad. La señal de enlace ascendente puede indicar además la segunda información de retroalimentación HARQ de enlace lateral. La primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral y la segunda información de retroalimentación HARQ de enlace lateral pueden multiplexarse en la señal de enlace ascendente. Un valor del primer campo indicador puede corresponder a un valor de cadencia de ranura entre el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo. El primer intervalo de tiempo puede corresponder a una ocasión de canal de retroalimentación de enlace lateral físico (PSFCH) y el segundo intervalo de tiempo puede corresponder a una ranura de canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH). El uno o más parámetros pueden indicar información de un conjunto de valores de cadencia de ranura, K_{SL} . Cada valor de cadencia de ranura puede indicar una cadencia entre una ocasión de canal de retroalimentación de enlace lateral físico (PSFCH) y una ranura de canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH). La ranura PUCCH puede comprender el segundo intervalo de tiempo. La determinación del libro de códigos HARQ de enlace lateral puede comprender la determinación, sobre la base del conjunto de valores de cadencia de ranura, K_{SL} , del libro de códigos HARQ de enlace lateral (por ejemplo, el tamaño del libro de códigos HARQ de enlace lateral). La determinación del libro de códigos HARQ de enlace lateral puede comprender la determinación, sobre la base de una relación entre una configuración de espaciado de subportadora (SCS) de enlace lateral y una configuración SCS de enlace ascendente, del libro de códigos HARQ de enlace lateral (por ejemplo, el tamaño del libro de códigos HARQ de enlace lateral). La determinación del libro de códigos HARQ de enlace lateral puede comprender la determinación, sobre la base de un recurso de tiempo asociado con un canal de retroalimentación de enlace lateral físico (PSFCH) (por ejemplo, un periodo de un recurso de tiempo de PSFCH), del libro de códigos HARQ de enlace lateral (por ejemplo, el tamaño del libro de códigos HARQ de enlace lateral). El dispositivo de usuario inalámbrico puede clasificar, basándose en un orden descendente de valores de cadencia de ranura indicados por uno o más parámetros, bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral, y puede generar, basándose en la clasificación, la señal de enlace ascendente. El primer intervalo de tiempo puede corresponder a una ranura de recepción del canal de retroalimentación de enlace lateral físico (PSFCH). El segundo intervalo de tiempo puede corresponder a una ranura de enlace ascendente (por ejemplo, una ranura PUCCH) o una ranura que comprende uno o más símbolos de enlace ascendente. La determinación del libro de códigos HARQ de enlace lateral puede comprender la determinación, sobre la base de una cantidad de ocasiones de canal de retroalimentación de enlace lateral físico (PSFCH) asociadas con la señal de enlace ascendente, del libro de códigos HARQ de enlace lateral (por ejemplo, el tamaño del libro de códigos HARQ de enlace lateral). La pluralidad de señales de enlace lateral puede comprender una primera señal de enlace lateral transmitida a un dispositivo de usuario inalámbrico para el que está deshabilitada una retroalimentación HARQ de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar, basándose en la determinación de que la retroalimentación HARQ de enlace lateral está deshabilitada para el dispositivo de usuario inalámbrico y basándose en la determinación de que no se requiere una retransmisión de un canal de enlace lateral (por ejemplo, un PSSCH y/o un PSCCH), un acuse de recibo positivo para la primera señal de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar un acuse de recibo positivo asociado con un recurso de canal de enlace lateral programado de la primera cantidad de recursos de canal de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico puede no transmitir una señal de enlace lateral a través del recurso de canal de enlace lateral programado.

La estación base puede transmitir, al dispositivo inalámbrico de usuario, información de control de enlace descendente de enlace lateral (SL DCI) asociada a la transmisión de una o más señales de enlace lateral. El dispositivo inalámbrico de usuario puede transmitir, basándose en la SL DCI y a uno o más segundos dispositivos inalámbricos de usuario, la una o más señales de enlace lateral a través de una primera cantidad de recursos de canal de enlace lateral. El dispositivo inalámbrico de usuario puede recibir, durante un primer intervalo de tiempo y de uno o más segundos dispositivos inalámbricos de usuario, una primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral en respuesta a una o más señales de enlace lateral. El dispositivo inalámbrico de usuario puede determinar, basándose en una cadencia de retroalimentación HARQ de enlace lateral y basándose en el primer intervalo de tiempo, un segundo intervalo de tiempo para transmitir la primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar, basándose en la primera cantidad, un libro de códigos HARQ de enlace lateral (por ejemplo, el tamaño del libro de códigos HARQ de enlace lateral). El dispositivo inalámbrico de usuario puede transmitir, durante el segundo intervalo de tiempo, basándose en el libro de códigos HARQ de enlace lateral, y a la estación base, una señal de enlace ascendente que indica la primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral.

La estación base puede transmitir, al dispositivo de usuario inalámbrico, una o más señales de control de recursos de radio (RRC) que indiquen uno o más parámetros asociados con la comunicación de enlace lateral entre dispositivos de usuario inalámbricos. El uno o más parámetros pueden comprender información de un conjunto de valores de cadencia de ranura, K_{SL} . El SL DCI puede comprender un primer campo indicador que comprende uno del conjunto de valores de cadencia de ranura, K_{SL} , para indicar la cadencia de retroalimentación HARQ de enlace lateral. La estación base puede transmitir, al dispositivo de usuario inalámbrico, un segundo SL DCI asociado con la transmisión de una o más segundas señales de enlace lateral. El segundo SL DCI puede comprender un segundo campo indicador que indique una segunda cadencia de retroalimentación HARQ de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico puede transmitir, basándose en el segundo SL DCI, una o más segundas señales de enlace lateral a través de una segunda cantidad de recursos de canal de segundo enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico puede recibir, durante un tercer intervalo de tiempo, información de retroalimentación HARQ de segundo enlace lateral en respuesta a la una o más segundas señales de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar, basándose en la segunda cadencia de retroalimentación HARQ de enlace lateral y basándose en el tercer intervalo de tiempo, el segundo intervalo de tiempo para transmitir la segunda información de retroalimentación HARQ de enlace lateral. La determinación del libro de códigos HARQ de enlace lateral puede basarse además en la segunda cantidad. La señal de enlace ascendente puede indicar además la segunda información de retroalimentación HARQ de enlace lateral. La determinación del libro de códigos HARQ de enlace lateral puede comprender determinar, basándose en una cantidad de ocasiones de canal de retroalimentación de enlace lateral físico (PSFCH) asociadas con la señal de enlace ascendente, un tamaño del libro de códigos HARQ de enlace lateral (por ejemplo, el tamaño del libro de códigos HARQ de enlace lateral). Las una o más señales de enlace lateral pueden comprender una primera señal de enlace lateral transmitida a un dispositivo de usuario inalámbrico para el que está deshabilitada una retroalimentación HARQ de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar, basándose en la determinación de que la retroalimentación HARQ de enlace lateral está deshabilitada para el dispositivo de usuario inalámbrico y basándose en la determinación de que no se requiere una retransmisión de un canal de enlace lateral (por ejemplo, un PSSCH y/o un PSCCH), un acuse de recibo positivo para la primera señal de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar un acuse de recibo positivo asociado con un recurso de canal de enlace lateral programado de la primera cantidad de recursos de canal de enlace lateral. El dispositivo de usuario inalámbrico puede no transmitir una señal de enlace lateral a través del recurso de canal de enlace lateral programado.

La estación base puede transmitir al dispositivo de usuario inalámbrico una o más señales de control de recursos de radio (RRC) que indiquen uno o más parámetros asociados con la comunicación de enlace lateral entre dispositivos de usuario inalámbricos. La comunicación de enlace lateral puede configurarse como configuración de enlace lateral dinámica (por ejemplo, libro de códigos HARQ SL de tipo 2). El uno o más parámetros pueden comprender un conjunto de valores de cadencia de ranura (por ejemplo, {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}). La estación base puede transmitir primera información de control de enlace descendente de enlace lateral (SL DCI) que comprende un primer campo indicador que indica una cadencia de retroalimentación de petición de repetición automática híbrida de enlace lateral (HARQ) y primer contador SAI que indica un primer valor (por ejemplo, 1). La estación base puede transmitir un segundo SL DCI que comprende un segundo campo indicador que indica una segunda cadencia de retroalimentación HARQ y un segundo contador SAI que indica un segundo valor (por ejemplo, 2). La estación base puede transmitir un tercer SL DCI que comprende un tercer campo indicador que indica una tercera cadencia de retroalimentación HARQ y un tercer contador SAI que indica un tercer valor (por ejemplo, 3). La estación base puede transmitir uno o más SL DCI adicionales al dispositivo de usuario inalámbrico incrementando el valor del contador SAI del uno o más SL DCI adicionales (por ejemplo, en uno). Los valores del primer campo indicador, del segundo campo indicador y del tercer campo indicador pueden comprender uno del conjunto de valores de cadencia de ranura. El dispositivo de usuario inalámbrico puede transmitir, basándose en el primer SL DCI, a uno o más segundos dispositivos de usuario inalámbricos, una primera señal de enlace lateral a través de un primer recurso de canal de enlace lateral (por ejemplo, una primera ocasión de canal de enlace lateral, como una ocasión PSCCH y una ocasión PSSCH). El dispositivo inalámbrico de usuario puede transmitir, basándose en el segundo SL DCI, a uno o más segundos dispositivos de usuario inalámbricos, una segunda señal de enlace lateral a través de un segundo recurso de canal de enlace lateral (por ejemplo, una segunda ocasión de canal de enlace lateral, como una ocasión PSCCH y una ocasión PSSCH). El dispositivo de usuario inalámbrico puede recibir, durante un primer intervalo de tiempo (por ejemplo, una primera ocasión PSFCH) y de uno o más segundos dispositivos de usuario inalámbricos, información de retroalimentación HARQ de primer enlace lateral que responde a la primera y la segunda señales de enlace lateral. La asociación entre el primer recurso de canal de enlace lateral y la primera ocasión PSFCH puede determinarse, por ejemplo, basándose en la primera SL DCI. La asociación entre el primer recurso de canal de enlace lateral y la primera ocasión PSFCH puede determinarse, por ejemplo, basándose en una configuración de un recurso de tiempo de PSFCH (por ejemplo, un periodo de recurso de tiempo de PSFCH) y una ubicación programada del primer recurso de canal de enlace lateral (por ejemplo, una primera ocasión PSSCH). La asociación entre el segundo recurso de canal de enlace lateral y la primera ocasión PSFCH puede determinarse, por ejemplo, basándose en el segundo SL DCI. La asociación entre el segundo recurso de canal de enlace lateral y la primera ocasión PSFCH puede determinarse, por ejemplo, basándose en una configuración de un recurso de tiempo de PSFCH (por ejemplo, un periodo de recurso de tiempo de PSFCH) y una ubicación programada del segundo recurso de canal de enlace lateral (por ejemplo, una segunda ocasión PSSCH). El dispositivo inalámbrico de usuario puede transmitir, a uno o más segundos dispositivos de usuario inalámbricos, una tercera señal de enlace lateral a través de un tercer recurso de canal de enlace lateral (por ejemplo, una tercera ocasión de canal de enlace lateral). La tercera señal de enlace lateral puede ser una señal

de enlace lateral basada en SPS (por ejemplo, PSSCH SPS). La señal de enlace lateral basada en SPS puede configurarse mediante uno o más mensajes RRC, y el DCI que activa una o más transmisiones PSSCH SPS puede transmitirse desde la estación base al dispositivo de usuario inalámbrico. Tras la activación de SPS, una pluralidad de PSSCH SPS puede transmitirse periódicamente a través de una pluralidad de ocasiones PSSCH. El dispositivo de usuario inalámbrico puede transmitir, basándose en el tercer SL DCI, a uno o más segundos dispositivos de usuario inalámbricos, una cuarta señal de enlace lateral a través de un cuarto recurso de canal de enlace lateral (por ejemplo, una cuarta ocasión de canal de enlace lateral, como una ocasión PSCCH y una ocasión PSSCH). El dispositivo de usuario inalámbrico puede recibir, durante un segundo intervalo de tiempo (por ejemplo, una segunda ocasión PSFCH) y desde uno o más segundos dispositivos de usuario inalámbricos, información de retroalimentación de HARQ de segundo enlace lateral que responde a la tercera y cuarta señales de enlace lateral. La asociación entre el tercer recurso de canal de enlace lateral y la segunda ocasión PSFCH puede determinarse, por ejemplo, basándose en un mensaje RRC que configura una o más ocasiones PSSCH SPS y una configuración de un recurso de tiempo de PSFCH (por ejemplo, un periodo de recurso de tiempo de PSFCH). La asociación entre el cuarto recurso de canal de enlace lateral y la segunda ocasión PSFCH puede determinarse, por ejemplo, basándose en el tercer SL DCI. La asociación entre el cuarto recurso de canal de enlace lateral y la segunda ocasión PSFCH puede determinarse, por ejemplo, basándose en una configuración de un recurso de tiempo de PSFCH (por ejemplo, un periodo de recurso de tiempo de PSFCH) y una ubicación programada del cuarto recurso de canal de enlace lateral (por ejemplo, una cuarta ocasión PSSCH). La primera cadencia de retroalimentación HARQ indica una cadencia entre la primera ocasión PSFCH y un tercer intervalo de tiempo (por ejemplo, una ranura PUCCH). La segunda cadencia de retroalimentación HARQ indica una cadencia entre la primera ocasión PSFCH y el tercer intervalo de tiempo. La tercera cadencia de retroalimentación HARQ indica una cadencia entre la segunda ocasión PSFCH y el tercer intervalo de tiempo.

El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar, basándose en la primera, la segunda y la tercera cadencias de retroalimentación HARQ de enlace lateral y basándose en el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo, el tercer intervalo de tiempo para transmitir información de retroalimentación HARQ de enlace lateral indicando la primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral y la segunda información de retroalimentación HARQ de enlace lateral a la estación base. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar, basándose en la cantidad de ocasiones de canal de enlace lateral asociadas con el tercer intervalo, un libro de códigos HARQ de enlace lateral (por ejemplo, un tamaño del libro de códigos HARQ de enlace lateral). El tamaño del libro de códigos HARQ de enlace lateral puede determinarse basándose en el valor SAI del contador total (por ejemplo, 3). El tamaño del libro de códigos HARQ de enlace lateral puede incrementarse en uno, por ejemplo, si se notifica un ACK/NACK para el SPS PSSCH. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar el tamaño del libro de códigos HARQ (por ejemplo, $3+1=4$). Los bits ACK/NACK de HARQ de enlace lateral pueden ordenarse, por ejemplo, basándose en el valor SAI de contador más bajo o en el valor de cadencia de ranura más alto, (por ejemplo, el valor K_{SL}). El dispositivo inalámbrico de usuario puede transmitir, durante el tercer intervalo de tiempo y basándose en el libro de códigos HARQ de enlace lateral y a la estación base, una señal de enlace ascendente que indica la primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral y la segunda información de retroalimentación HARQ de enlace lateral. El campo SAI en cada una de la primera, la segunda y la tercera SL DCI puede incluir un valor de 2 bits. El valor puede determinarse basándose en los ejemplos descritos en la presente (por ejemplo, Tabla 15). El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar una o más ocasiones PSFCH asociadas con una ranura PUCCH en la que se transmite información de retroalimentación HARQ a la estación base. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar una o más ocasiones PSSCH asociadas con una ocasión PSFCH. El dispositivo de usuario inalámbrico puede determinar una ocasión PDCCH asociada con una ocasión PSSCH. El SL DCI que indica una transmisión PSSCH en la ocasión PSSCH puede transmitirse a través de la ocasión PDCCH.

[Aplicabilidad industrial]

La presente invención puede aplicarse en diversos sistemas.

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 recibir, por un dispositivo de usuario inalámbrico (2650) desde una estación base (2600), una o más señales de control de recursos de radio, RRC, que indican uno o más parámetros asociados con la comunicación de enlace lateral entre dispositivos de usuario inalámbricos;
 10 recibir, desde la estación base (2600), información de control de enlace descendente de enlace lateral, SL DCI, que comprende un primer campo indicador que indica una cadencia de retroalimentación de solicitud de repetición automática híbrida de enlace lateral, HARQ;
 basándose en el SL DCI, transmitir, a uno o más segundos dispositivos inalámbricos de usuario, una pluralidad de señales de enlace lateral a través de una primera cantidad de recursos de canal de enlace lateral;
 durante un primer intervalo de tiempo, recibir, de los uno o más segundos dispositivos inalámbricos de usuario, una primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral que responda a la pluralidad de señales de enlace lateral;
 15 determinar, basándose en la cadencia de retroalimentación HARQ de enlace lateral y en el primer intervalo de tiempo, un segundo intervalo de tiempo;
 determinar, basándose en una relación entre una configuración de espaciado de subportadora de enlace lateral, SCS, y una configuración de SCS de enlace ascendente, y basándose en la primera cantidad, un libro de códigos HARQ de enlace lateral; y
 20 durante el segundo intervalo de tiempo y basándose en el libro de códigos HARQ de enlace lateral, transmitir, a la estación base (2600), una señal de enlace ascendente que indique la primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral.

25 2. El método de la reivindicación 1, que comprende además:

recibir, desde la estación base (2600), un segundo SL DCI que comprende un segundo campo indicador que indica una segunda cadencia de retroalimentación HARQ de enlace lateral;
 basándose en el segundo SL DCI, transmitir una pluralidad de segundas señales de enlace lateral a través de una
 30 segunda cantidad de recursos de canal de segundo enlace lateral;
 durante un tercer intervalo de tiempo, recibir segunda información de retroalimentación HARQ de enlace lateral que responda a la pluralidad de señales de segundo enlace lateral; y determinar, basándose en la cadencia de segunda retroalimentación HARQ de enlace lateral y basándose en el tercer intervalo de tiempo, el segundo intervalo de tiempo para transmitir la información de retroalimentación HARQ de segundo enlace lateral,
 35 en donde la determinación del libro de códigos HARQ de enlace lateral se basa además en la segunda cantidad, y
 en donde la señal de enlace ascendente indica además la segunda información de retroalimentación HARQ de enlace lateral.

40 3. El método de la reivindicación 2, en donde la primera información de retroalimentación HARQ de enlace lateral y la segunda información de retroalimentación HARQ de enlace lateral se multiplexan en la señal de enlace ascendente.

4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,

45 en donde un valor del primer campo indicador corresponde a un valor de cadencia de ranura entre el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo, y
 en donde el primer intervalo de tiempo corresponde a una ocasión del canal de retroalimentación del enlace lateral físico, PSFCH, y el segundo intervalo de tiempo corresponde a una ranura del canal de control del enlace ascendente físico, PUCCH.

50 5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,

en donde el uno o más parámetros indica información de un conjunto de valores de cadencia de ranura, K_{SL} ,
 en donde cada valor de cadencia de ranura indica una cadencia entre una ocasión de canal de retroalimentación de enlace lateral físico, PSFCH, y una ranura de canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, y
 55 en donde la ranura PUCCH comprende el segundo intervalo de tiempo.

60 6. El método de la reivindicación 5, en donde la determinación del libro de códigos HARQ de enlace lateral comprende determinar, basándose en el conjunto de valores de cadencia de ranura, K_{SL} , el libro de códigos HARQ de enlace lateral.

7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la determinación del libro de códigos HARQ de enlace lateral comprende determinar, basándose en un período de un recurso de tiempo de canal de retroalimentación de enlace lateral físico, PSFCH, el libro de códigos HARQ de enlace lateral.

65

8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además:

basándose en un orden descendente de valores de cadencia de ranura indicados por los uno o más parámetros, clasificar bits de información de retroalimentación HARQ de enlace lateral; y generar, basándose en la clasificación, la señal de enlace ascendente.

9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde:

el primer intervalo de tiempo corresponde a una ranura de recepción del canal de retroalimentación del enlace lateral físico, PSFCH.

10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde:

el segundo intervalo de tiempo corresponde a una ranura de enlace ascendente o a una ranura que comprende uno o más símbolos de enlace ascendente.

11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la determinación del libro de códigos HARQ de enlace lateral comprende determinar, basándose en una cantidad de ocasiones de canal de retroalimentación de enlace lateral físico, PSFCH, asociadas con la señal de enlace ascendente, el libro de códigos HARQ de enlace lateral.

12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11,

en donde la pluralidad de señales de enlace lateral comprende una primera señal de enlace lateral transmitida a uno o más dispositivos inalámbricos de usuario para los que está deshabilitada una retroalimentación HARQ de enlace lateral, y

en donde el método comprende además:

basándose en que la retroalimentación HARQ de enlace lateral está deshabilitada para uno o más dispositivos inalámbricos de usuario y en que no se requiere la retransmisión de un canal de enlace lateral, determinar un acuse de recibo positivo para la primera señal de enlace lateral.

13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende además:

determinar un acuse de recibo positivo asociado a un recurso de canal de enlace lateral programado de la primera cantidad de recursos de canal de enlace lateral,

en donde el dispositivo inalámbrico de usuario no transmite una señal de enlace lateral a través del recurso de canal de enlace lateral programado.

14. Un dispositivo inalámbrico de usuario que comprende:

uno o más procesadores;

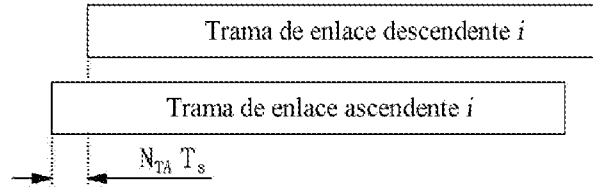
un transceptor inalámbrico;

una antena; y

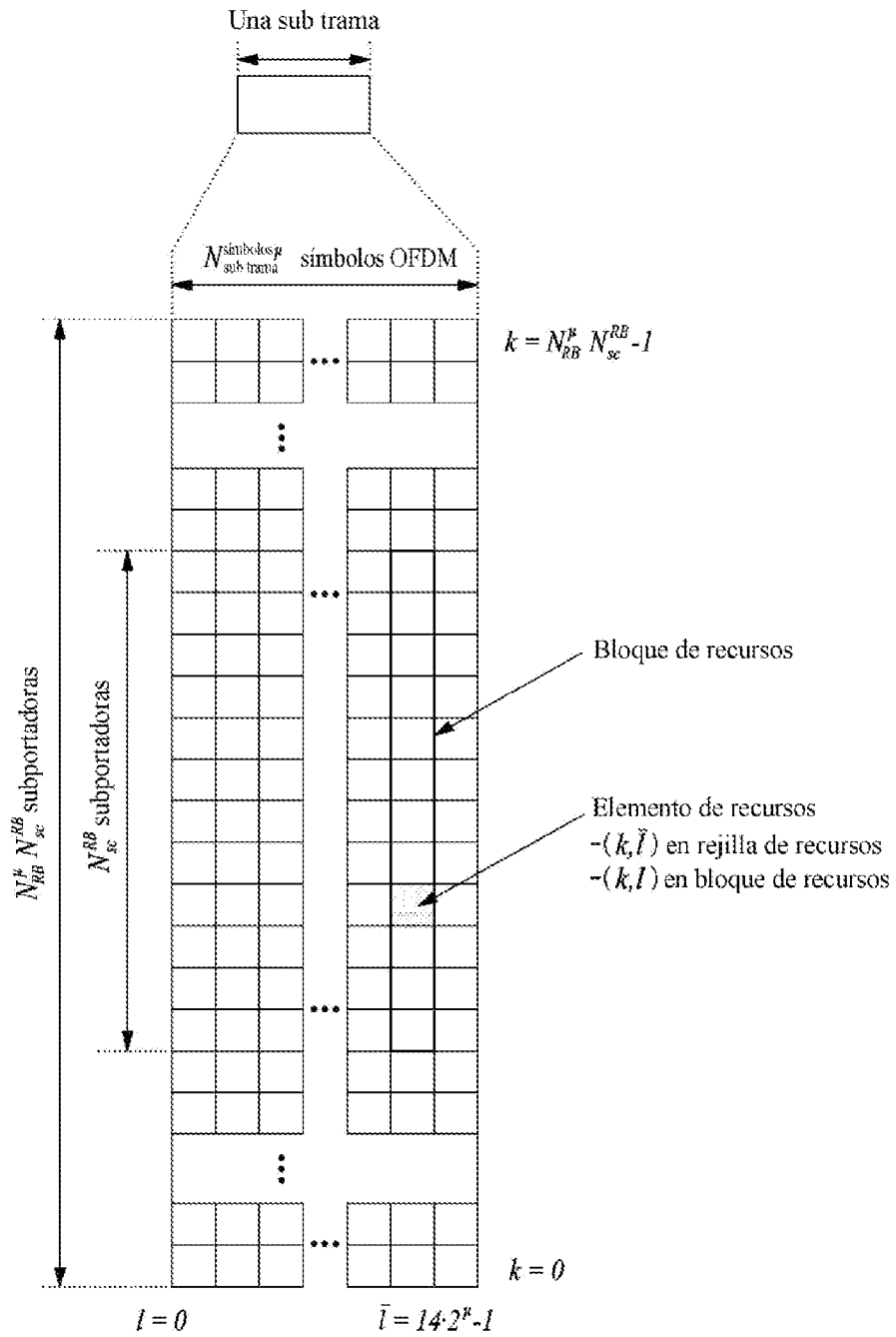
memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por los uno o más procesadores, hacen que el dispositivo inalámbrico de usuario realice el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

15. Un medio no transitorio legible por ordenador que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por los uno o más procesadores, hacen que un dispositivo inalámbrico realice el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

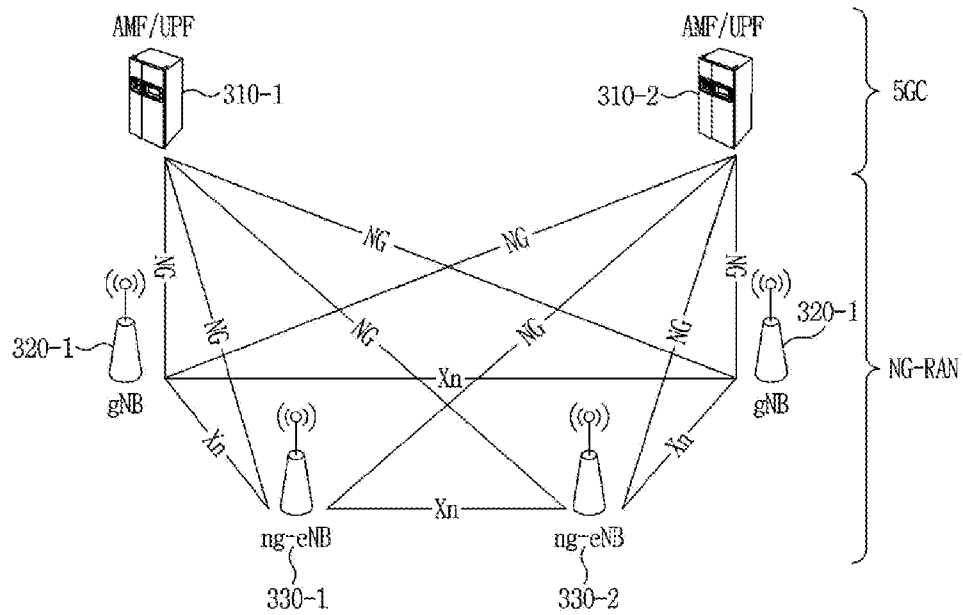
[Fig. 1]



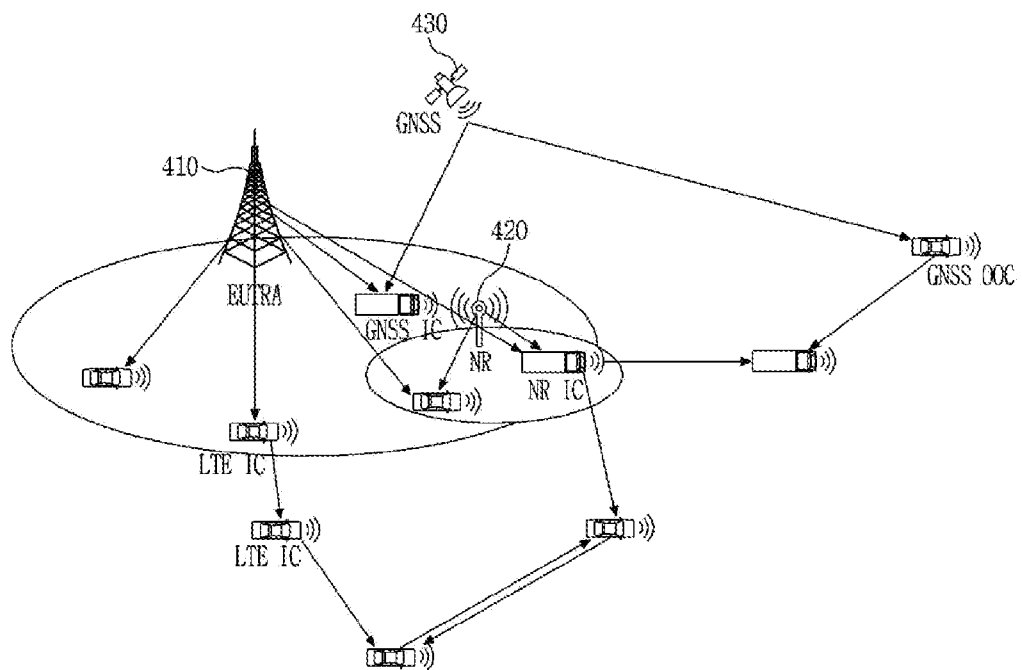
[Fig. 2]



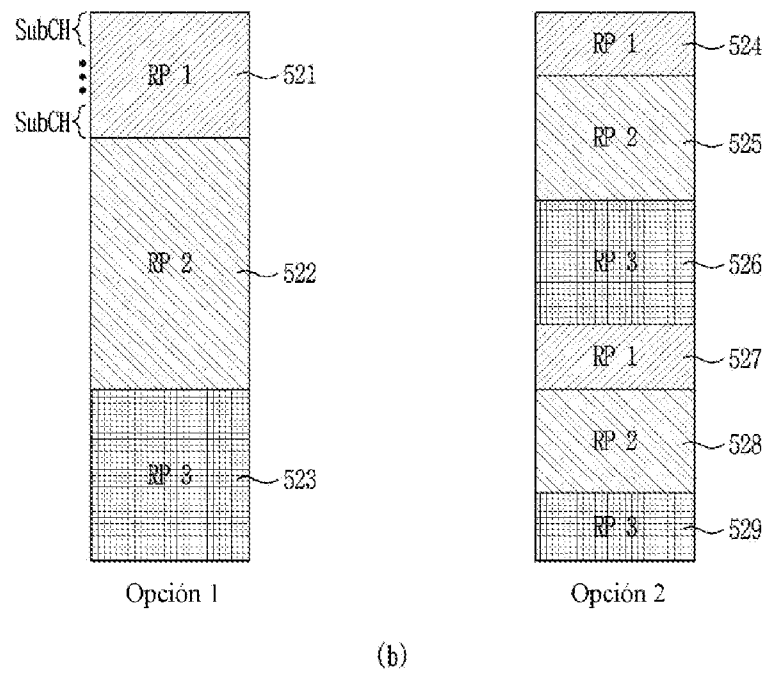
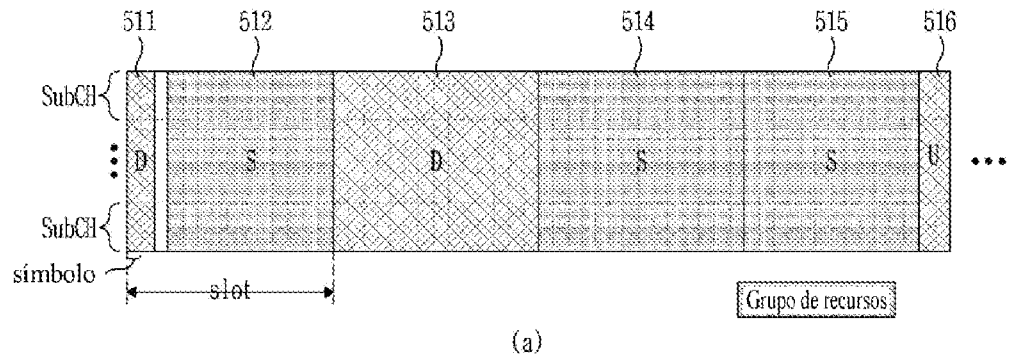
[Fig. 3]



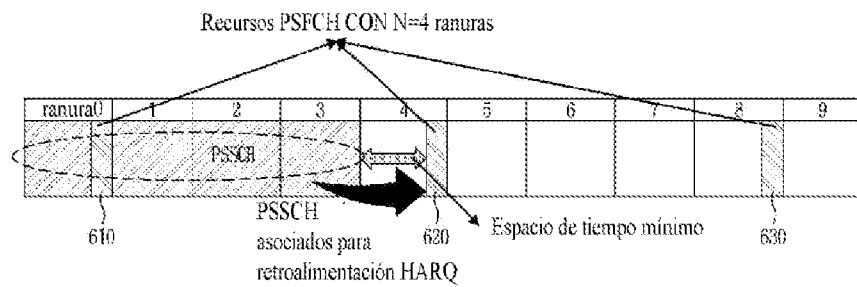
[Fig. 4]



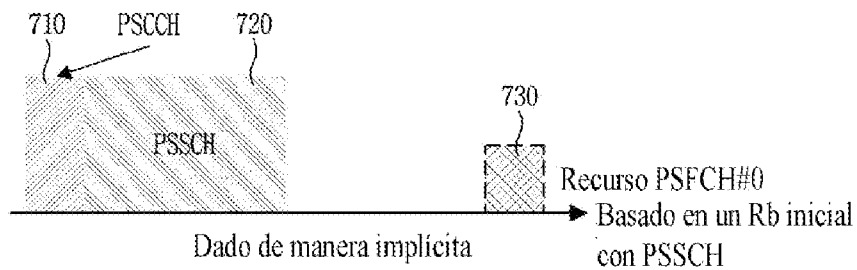
[Fig. 5]



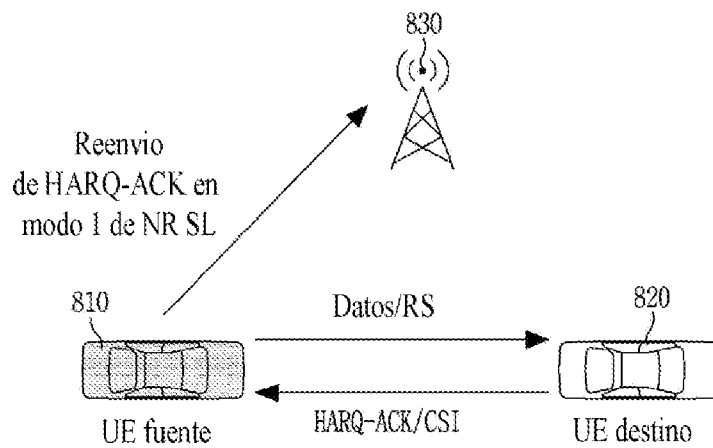
[Fig. 6]



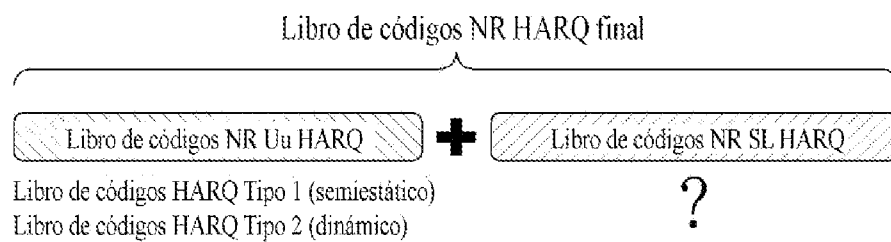
[Fig. 7]



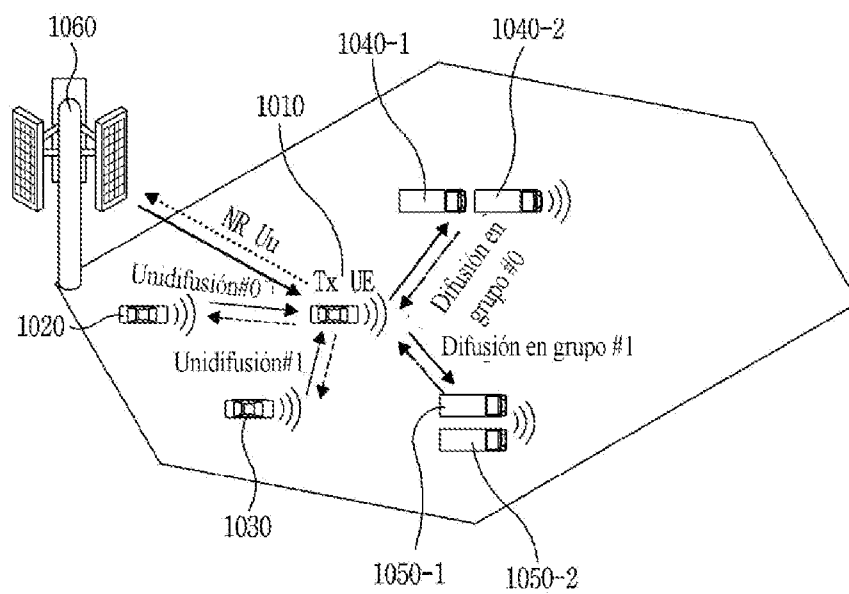
[Fig. 8]



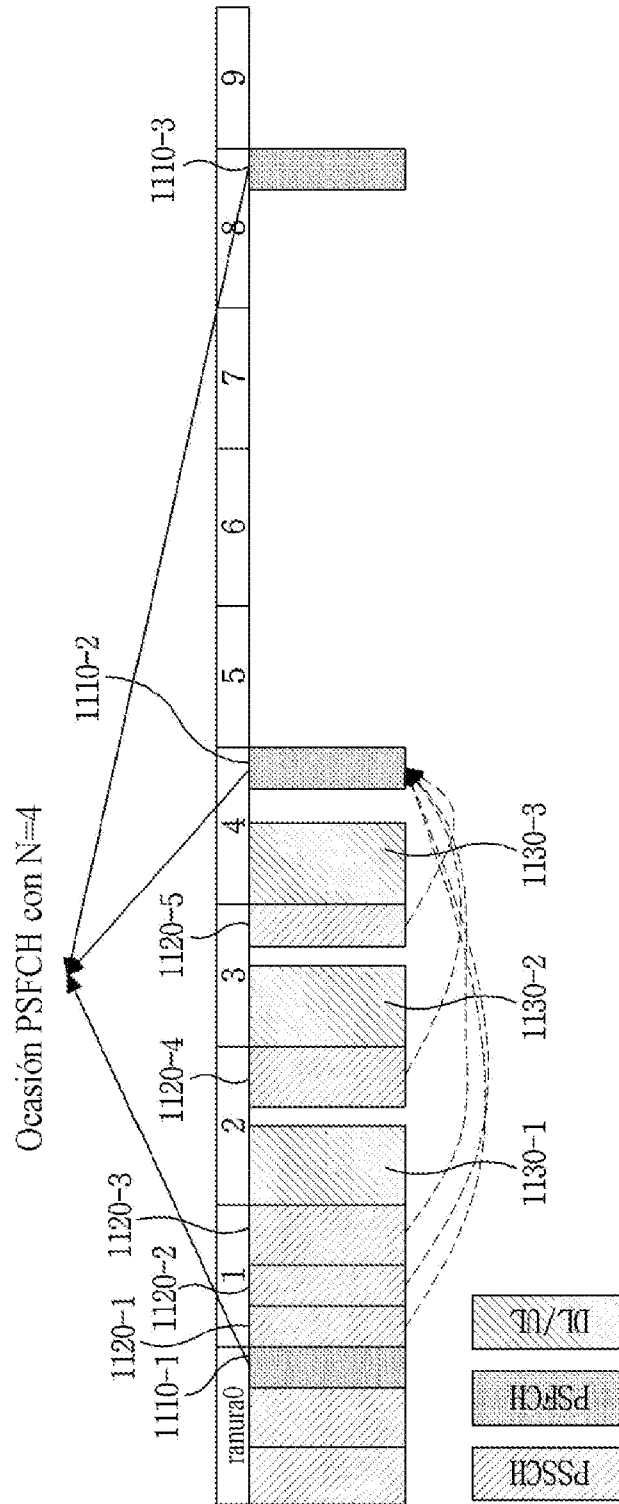
[Fig. 9]



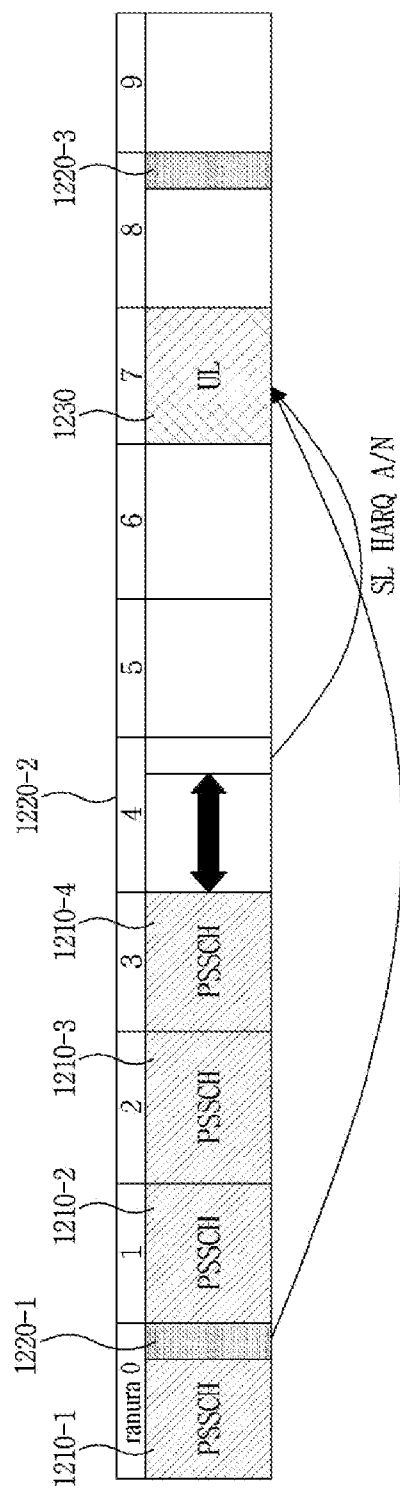
[Fig. 10]



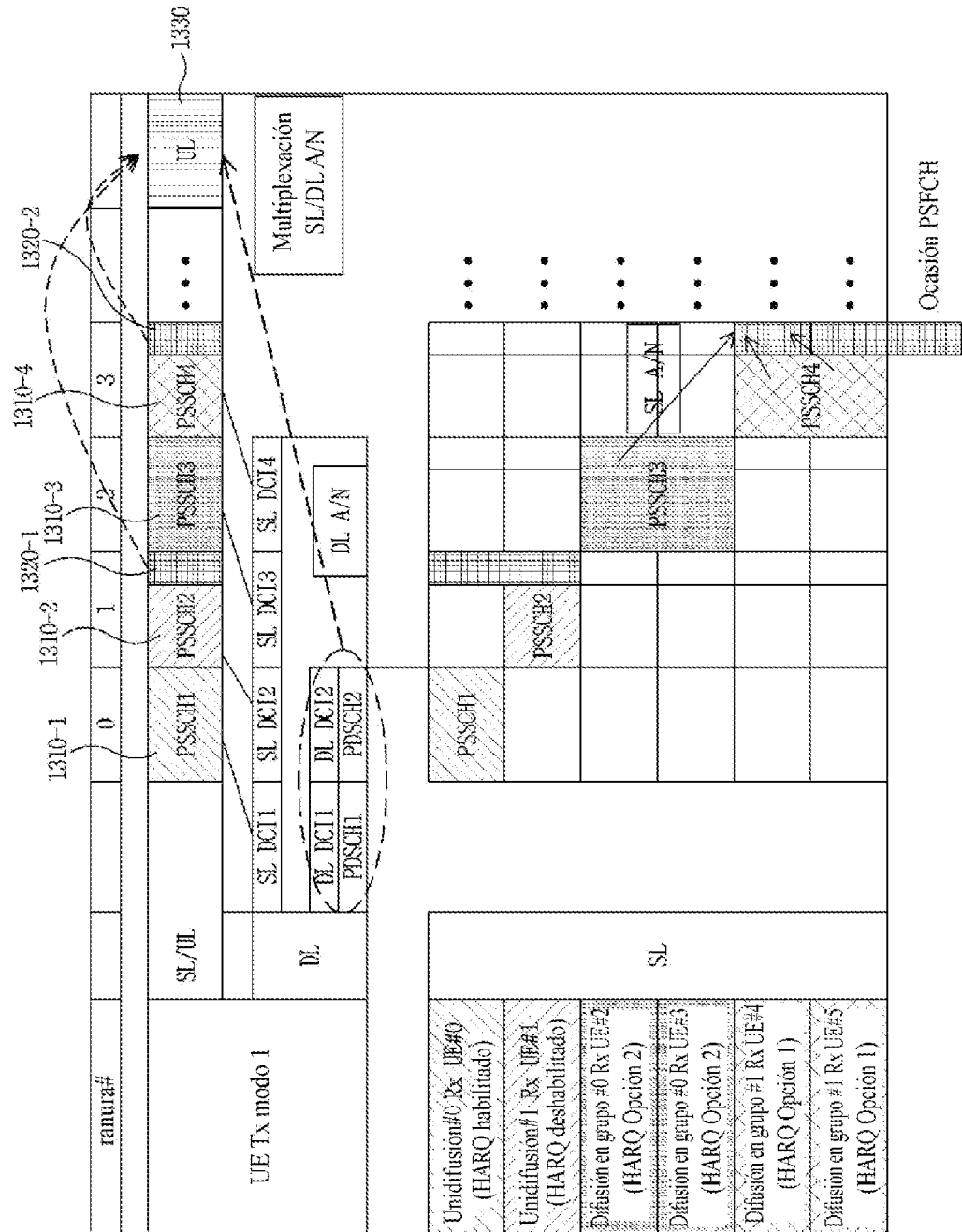
[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]



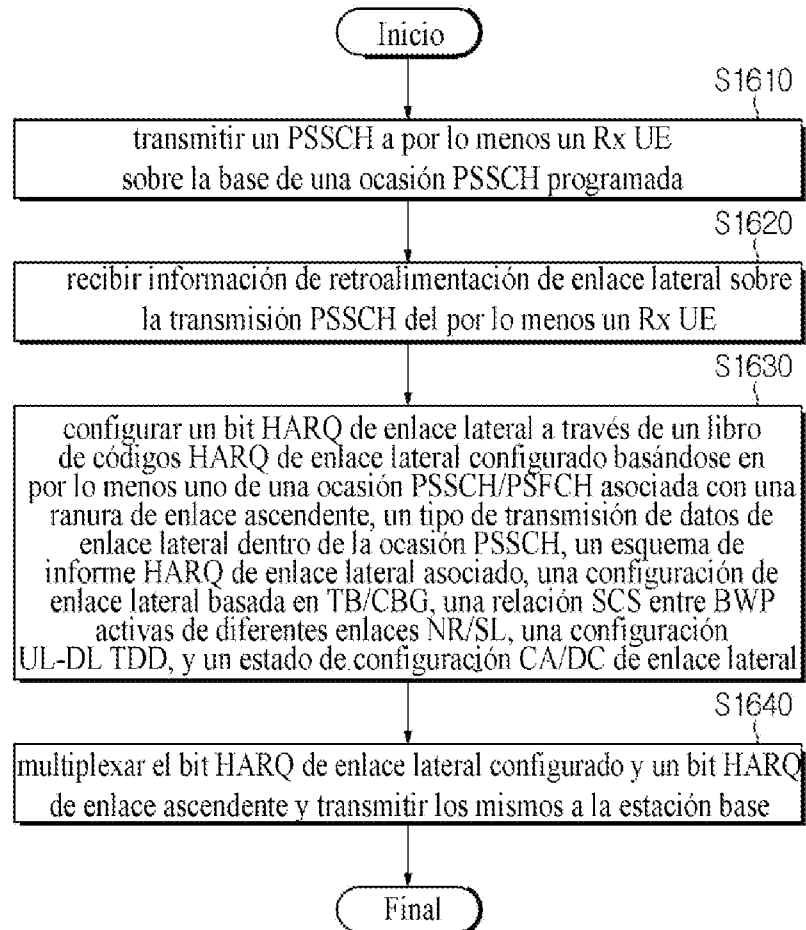
[Fig. 14]

	unifusión#0	unifusión#1	Difusión en grupo #0 (ACK/NACK)		Difusión en grupo #1 (NACK)
	Rx UE#0 (Habilitado)	Rx UE#1 (Destabilizado)	G_UE_ID#0 (Rx UE#2)	G_UE_ID#1 (Rx UE#3)	Rx UE#4/5
Ocasiones PSFCH asociadas para un PUCCH	ranura#1		ranura#3		ranura#3
Ocasiones PSFCH asociadas para un PSFCH	ranura#0	ranura#1	ranura#2		ranura#3
Orden de bits en libro de códigos	b0	b1	b2	b3	b4
Tamaño de libro de códigos SL HARQ (5 bits)	SL A/N	NACK	SL A/N	SL A/N	SL NACK
Libro de códigos SL HARQ					
Libro de códigos Uu HARQ					
bits Uu HARQ (5 bits)	SL A/N	NACK	SL A/N	SL A/N	SL A/N

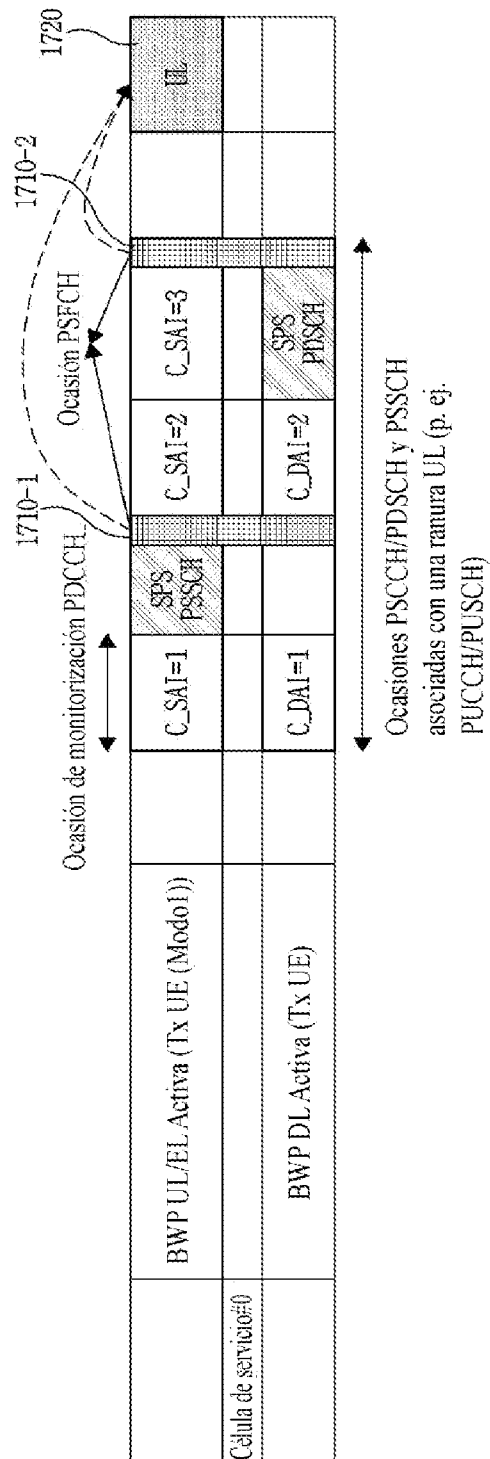
[Fig. 15]

	Célula de servicio#0				Célula de servicio#1			
	unifusión#0	unifusión#1	difusión en grupo#0 (ACK/NACK)	difusión en grupo#1 (NACK)	unifusión#0	unifusión#1	difusión en grupo#0 (ACK/NACK)	difusión en grupo#1 (NACK)
Ocasiones PSFCH asociadas para un PUCCH	Rx UE#0 (Habilitado)	Rx UE#1 (Deshabilitado)	G. UE_ID#0 (Rx UE#2) (Rx UE#3)	Rx UE#4/5	Rx UE#0 (Habilitado)	Rx UE#1 (Habilitado)	G. UE_ID#0 (Rx UE#2) (Rx UE#3)	Rx UE#4/5
	ranura#0	ranura#1	ranura#3	ranura#3	ranura#0	ranura#1	ranura#3	ranura#3
Ocasiones PSSCH asociadas para un PSFCH	ranura#0	ranura#1	ranura#2	ranura#3	ranura#0	ranura#1	ranura#2	ranura#3
orden de bits en libro de códigos	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7
tamaño de libro de códigos SL HARQ (8 bits)	SL A/N	NACK	SL A/N	SL A/N	SL NACK	SL A/N	SL A/N	No scheduling
libro de códigos Uu HARQ	libro de códigos SL HARQ							
bits HARQ Uu (10 bits)	SL A/N	NACK	SL B/N	SL A/N	SL A/N	SL A/N	NACK	NACK

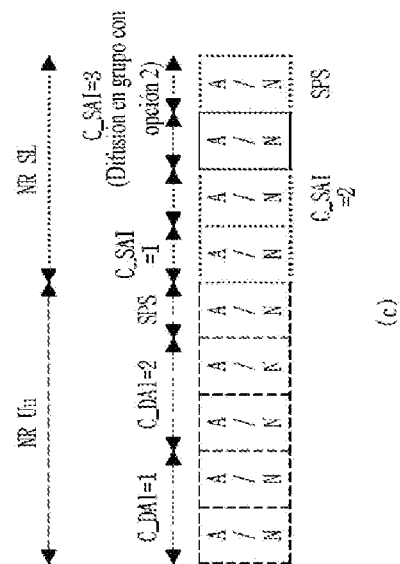
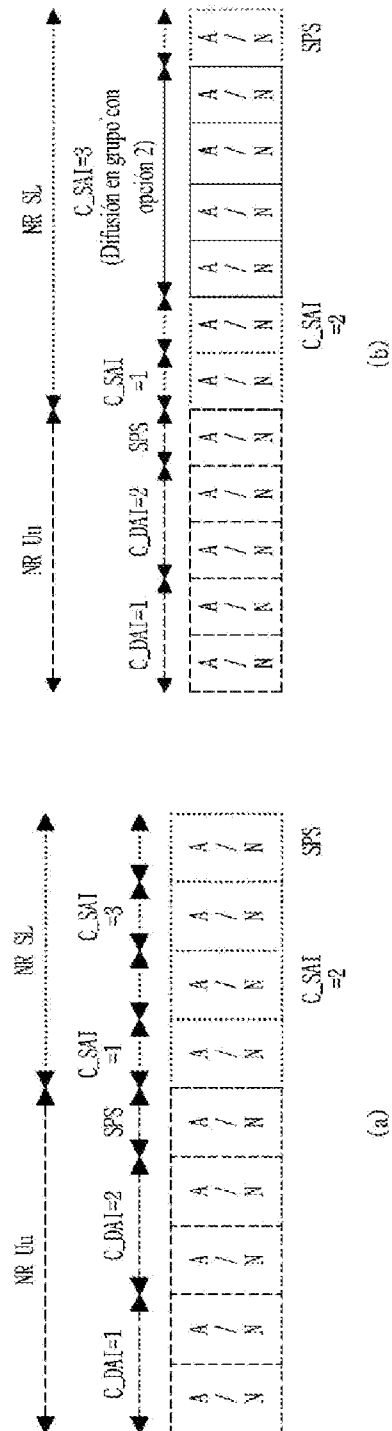
[Fig. 16]



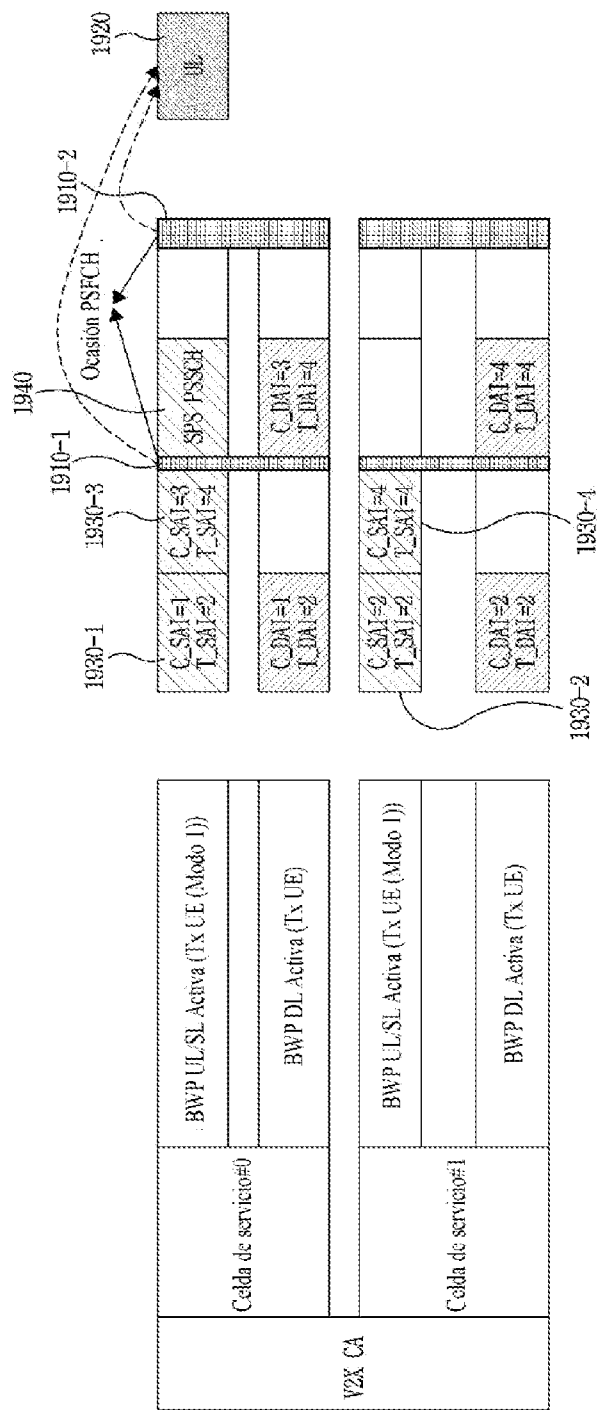
[Fig. 17]



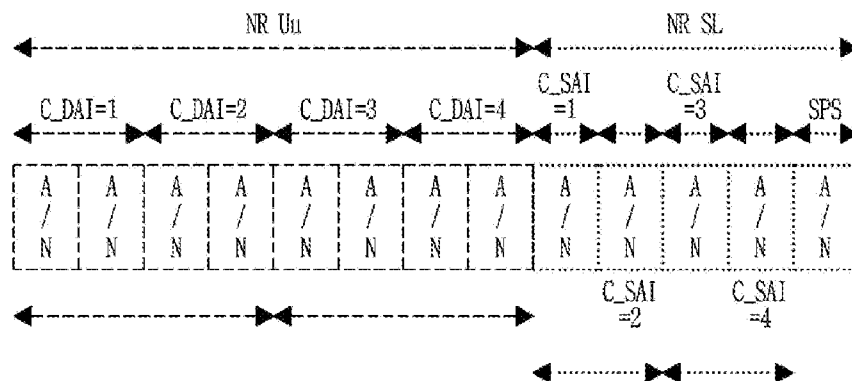
[Fig. 18]



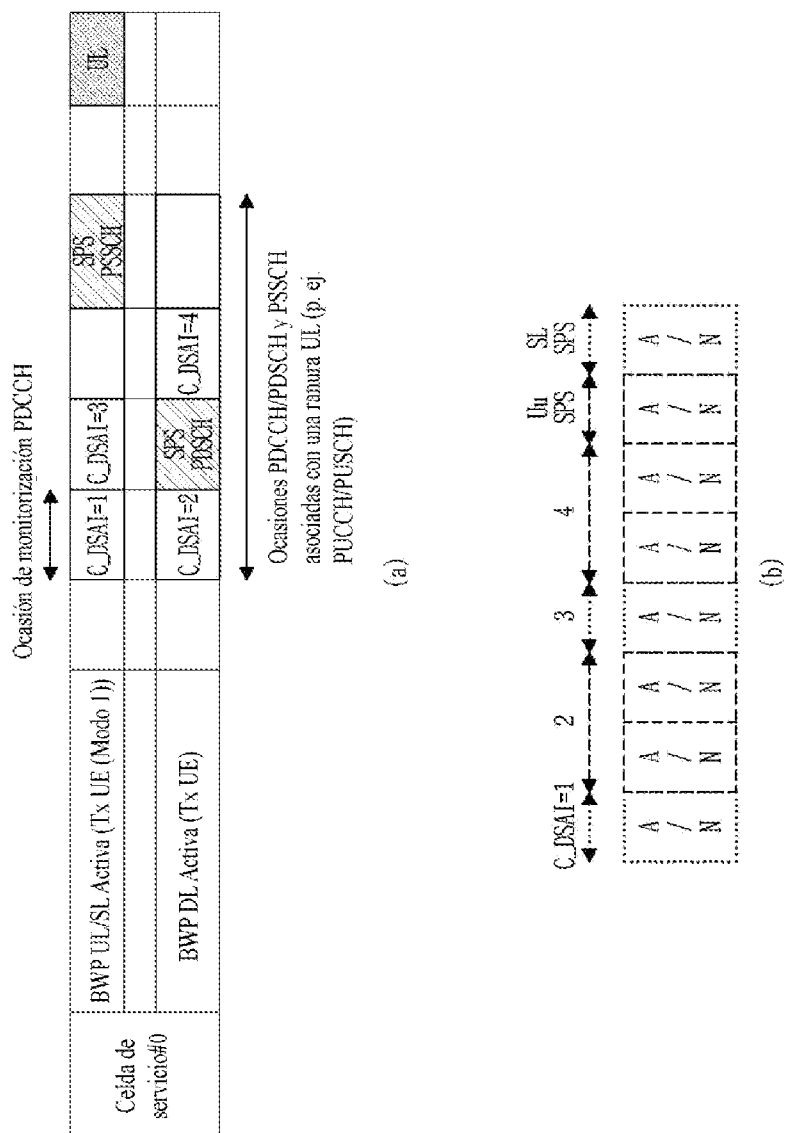
[Fig. 19]



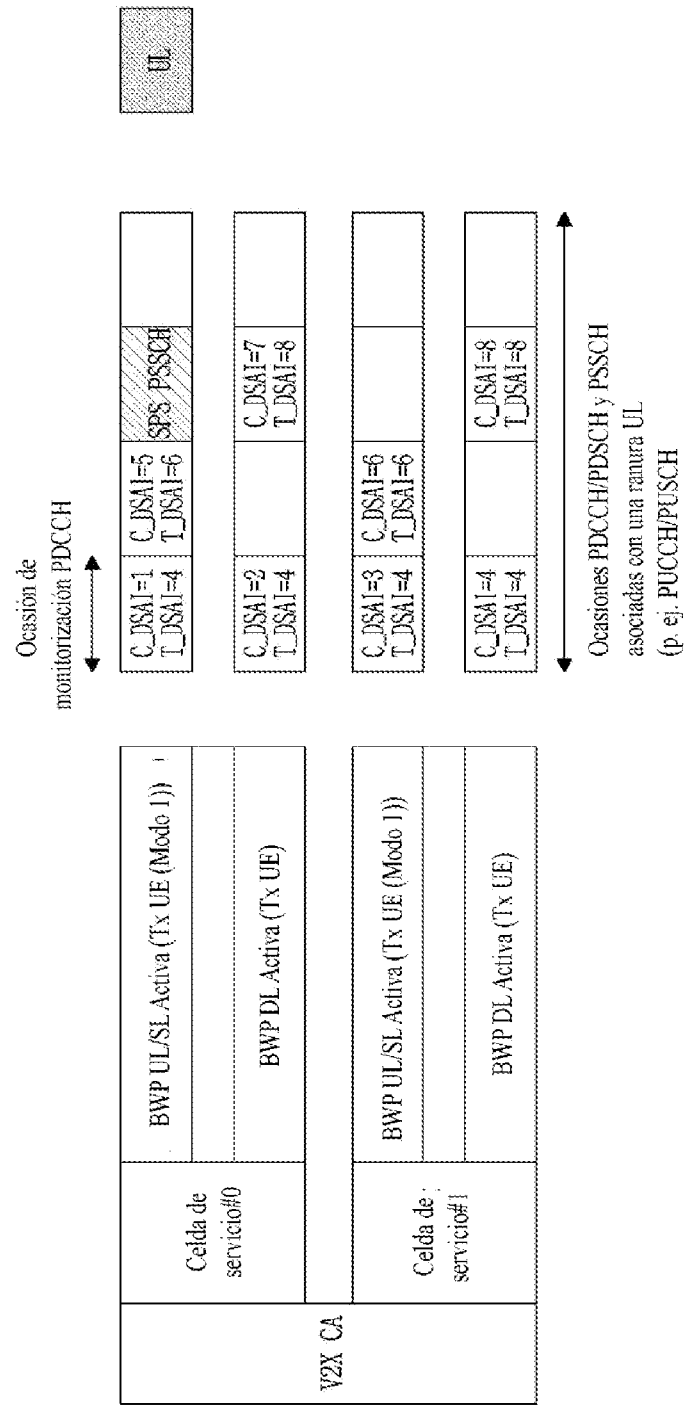
[Fig. 20]



[Fig. 21]



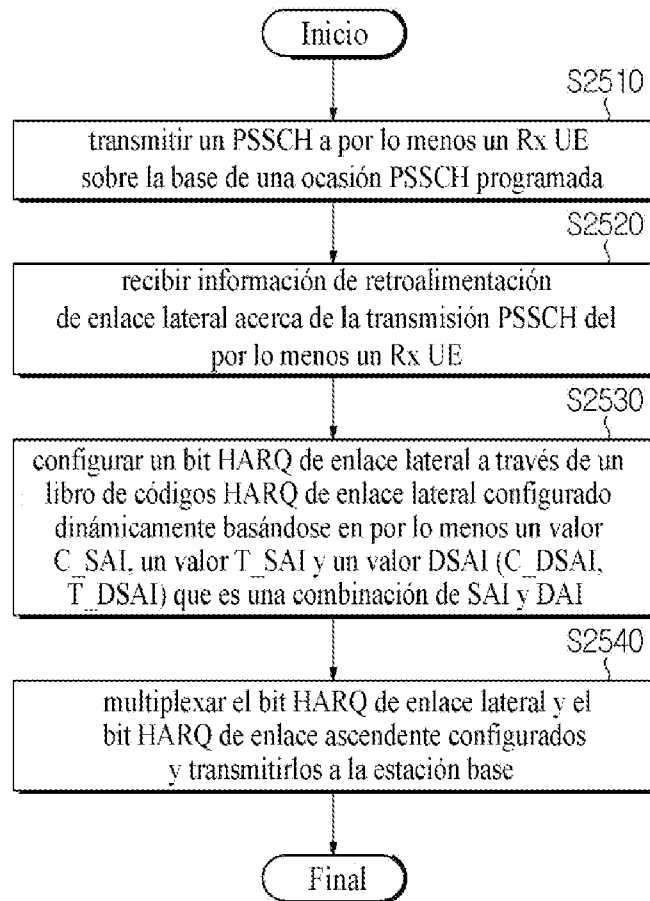
[Fig. 22]



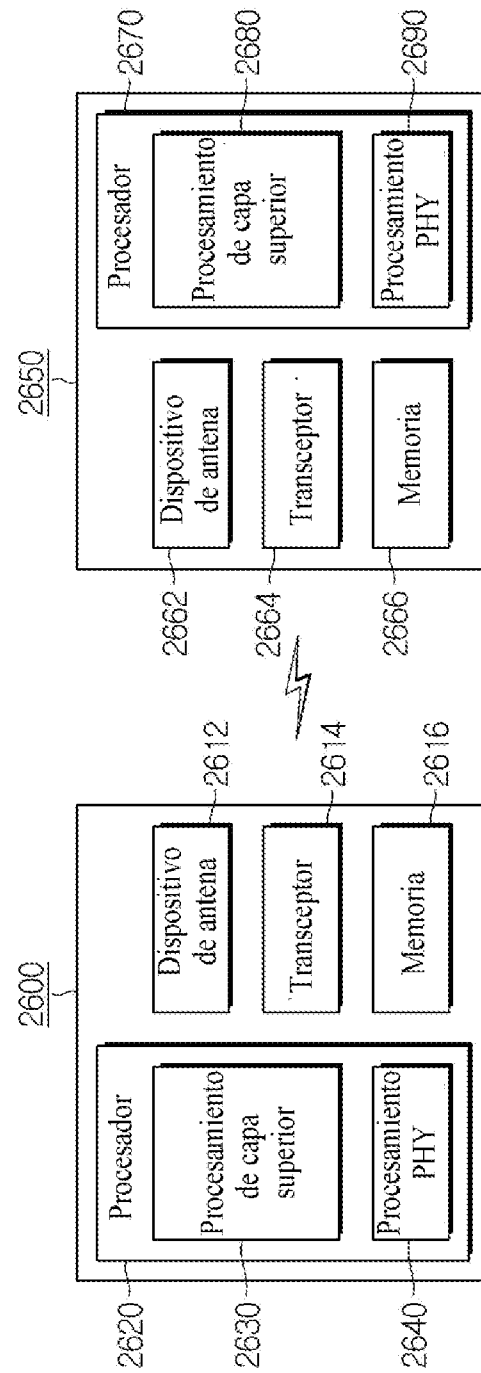
[Fig. 24]

Celda de servicio#0	BWP UL/SL Activa (Tx UE (Modo 1))		C_DSAI=1	C_DSAI=3		C_DSAI=5		UL
	BWP DL Activa (Tx UE)		C_DSAI=2		C_DSAI=4	C_DSAI=6		

[Fig. 25]



[Fig. 26]



[Fig. 27]

