(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 902 934**

(51) Int. CI.:

H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01)
H04L 1/18 (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.03.2018 PCT/KR2018/003030**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2018 WO18169320**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2018 E 18766654 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.12.2021 EP 3583734**

(54) Título: **Procedimiento y aparato para el diseño de la información de control del enlace descendente para la coordinación de la red**

(30) Prioridad:

15.03.2017 KR 20170032284
22.06.2017 KR 20170079090
10.10.2017 KR 20170129090

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.03.2022

(73) Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129 Samsung-ro Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do 16677, KR

(72) Inventor/es:

NOH, HOONDONG;
OH, JINYOUNG;
SHIN, CHEOLKYU;
KWAK, YOUNGWOO;
KIM, TAEHYOUNG;
PARK, SUNGJIN;
YEO, JEONGHO;
CHOI, SEUNGHOON y
KIM, YOUNSUN

(74) Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para el diseño de la información de control del enlace descendente para la coordinación de la red

[Campo técnico]

La divulgación se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica. Más concretamente, la divulgación se refiere a un procedimiento de transmisión de información de control y a un procedimiento y aparato de transmisión de señales de referencia.

[Técnica Antecedente]

Para satisfacer la demanda de tráfico de datos inalámbricos que ha aumentado desde el despliegue de los sistemas de comunicación de cuarta generación (4G), se han realizado esfuerzos para desarrollar un sistema de comunicación mejorado de quinta generación (5G) o pre-5G. Por lo tanto, el sistema de comunicación 5G o pre-5G también se denomina "red más allá de 4G" o "sistema de evolución posterior a largo plazo (LTE)". Se considera que el sistema de comunicación 5G se implementa en bandas de frecuencia más altas (*mmWave*), por ejemplo, las bandas de 60GHz, para lograr mayores tasas de datos. Para disminuir la pérdida de propagación de las ondas de radio y aumentar la distancia de transmisión, se discuten las técnicas de formación de radiación, entrada múltiple masiva y salida múltiple (MIMO), MIMO de dimensión completa (FD-MIMO), antena de conjunto, formación de radiación analógica y antena a gran escala en los sistemas de comunicación 5G. Además, en los sistemas de comunicación 5G, se está desarrollando una mejora de la red del sistema con base en celdas pequeñas avanzadas, redes de acceso por radio (RAN) en la nube, redes ultradensas, comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), retroceso inalámbrico, red en movimiento, comunicación cooperativa, multipuntos coordinados (CoMP), cancelación de interferencias en el extremo de la recepción y similares. En el sistema 5G, se han desarrollado la modulación por desplazamiento de fase de frecuencia híbrida (FSK), y modulación de modulación de amplitud en cuadratura (QAM) (FQAM), y la codificación por superposición de ventana deslizante (SWSC) como una modulación de codificación avanzada (ACM), y multiportadora de banco de filtros (FBMC), acceso múltiple no ortogonal (NOMA) y acceso múltiple de código disperso (SCMA) como una tecnología de acceso avanzada.

El Internet, el cual es una red de conectividad centrada en el ser humano, donde los humanos generan y consumen información, ahora está evolucionando hacia el Internet de las cosas (IoT), donde las entidades distribuidas, tales como las cosas, intercambian y procesan información sin intervención humana. Ha surgido el internet de todo (IoE), el cual es una combinación de la tecnología IoT y la tecnología de procesamiento de grandes datos a través de la conexión con un servidor en la nube. A medida que los elementos tecnológicos, tales como la "tecnología de detección", la "infraestructura de red y comunicación por cable/inalámbrica", la "tecnología de interfaz de servicios" y la "tecnología de Seguridad" han sido requeridos para la implementación del IoT, se ha investigado recientemente una red de sensores, una comunicación máquina a máquina (M2M), una comunicación tipo máquina (MTC), y así sucesivamente. Tal entorno de IoT puede proporcionar servicios inteligentes de tecnología de Internet que crean un nuevo valor para la vida humana por medio de la recopilación y el análisis de los datos generados entre las cosas conectadas. La IoT se puede aplicar a una variedad de campos, incluyendo los hogares inteligentes, los edificios inteligentes, las ciudades inteligentes, los coches inteligentes o los coches conectados, las redes inteligentes, la atención sanitaria, los electrodomésticos inteligentes y los servicios médicos avanzados, a través de la convergencia y la combinación entre las tecnologías de la información (TI) existentes y diversas aplicaciones industriales.

De acuerdo con esto, se han realizado diversos intentos de aplicar los sistemas de comunicación 5G a las redes IoT. Por ejemplo, las tecnologías tales como la red de sensores, la comunicación de tipo máquina (MTC), y la comunicación de máquina a máquina (M2M) pueden implementarse mediante formación de radiación, MIMO, y antenas de conjunto. La aplicación de una red de acceso por radio (RAN) en la nube como tecnología de procesamiento de grandes datos descrita anteriormente también puede considerarse como un ejemplo de convergencia entre la tecnología 5G y la tecnología IoT.

En los últimos años, con el desarrollo de la evolución a largo plazo (LTE) y LTE avanzada(LTE-A), se está investigando activamente la coordinación de redes. En particular, se necesita un procedimiento y un aparato para un diseño de información de control de enlace descendente (DCI) para la coordinación de la red. Además, se necesita un procedimiento y un aparato para configurar una señal de referencia de demodulación eficiente (DMRS) para los sistemas de comunicación 5G. Además, también se necesita un procedimiento y un aparato para proporcionar simultáneamente diversos servicios.

La información anterior se presenta como información de antecedente sólo para ayudar a la comprensión de la presente divulgación. No se ha determinado, ni se ha hecho ninguna afirmación, si alguno de los anteriores podría ser aplicable como técnica anterior con respecto a la presente divulgación.

El documento US 2015/230211 A1 divulga un procedimiento para recibir una señal de enlace descendente por un

equipo de usuario con base en una señal de referencia de demodulación para mejorar el rendimiento global de un sistema de comunicación inalámbrica.

Del documento US 2015/271814 A1 se conoce un procedimiento para transmitir una segunda señal de referencia de demodulación añadida para soportar un puerto de antena adicional en una subtrama de enlace descendente con un prefijo cíclico (CP) extendido para mejorar el rendimiento de demodulación/decodificación de una UE mediante la asignación de señales de referencia.

En SAMSUNG: "DMRS Design Aspects for NR", R1-1612497, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87, 4 de noviembre de 2016 (2016-11-04), XP051189376, Reno, EE.UU., se divulgan aspectos de diseño de DMRS que permiten aumentar la eficiencia de la sobrecarga de DMRS en un nuevo sistema de radio (NR) mediante una configuración flexible de los patrones de DMRS.

[Divulgación de la invención]

[Problema técnico]

Los aspectos de la presente divulgación tienen la función de abordar al menos los problemas y/o desventajas mencionadas anteriormente y proporcionar al menos las ventajas descritas a continuación. En consecuencia, un aspecto de la divulgación es proporcionar un procedimiento y un aparato para un diseño de información de control de enlace descendente (DCI) para realizar eficientemente la coordinación de la red. Otro objeto de la divulgación es proporcionar un procedimiento de configuración y señalización de la señal de referencia de demodulación (DMRS) mejorado y un aparato para un sistema de comunicación de quinta generación (5G).

Los objetos de la presente divulgación no se limitan a los objetos mencionados anteriormente. Es decir, otros objetos que no se mencionan pueden ser comprendidos de manera obvia por los expertos en la técnica a la cual pertenece la presente divulgación a partir de la siguiente descripción.

[Solución al problema]

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona un procedimiento realizado por una estación base para transmitir una señal de referencia de demodulación (DMRS) de una estación base en un sistema de comunicación. El procedimiento incluye la transmisión de información de configuración de DMRS a un terminal mediante señalización de control de recursos de radio (RRC), la información de configuración de DMRS incluye información que indica un patrón de DMRS e información asociada a una DMRS extendida, la transmisión de información de control de enlace descendente (DCI) para datos de enlace descendente al terminal, y la transmisión de los datos de enlace descendente y la DMRS de acuerdo con la información de configuración de DMRS al terminal, en el que un número de subportadoras de DMRS en un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) se determina de acuerdo con el patrón de DMRS indicado, y en el que la información que indica el patrón de DMRS indica si se utiliza un primer patrón de DMRS para soportar hasta 8 puertos de antena de DMRS o un segundo patrón de DMRS para soportar hasta 12 puertos de antena de DMRS.

El DCI incluye información de 1 bit que indica una identidad de codificación para la DMRS.

La información asociada con la DMRS extendida indica un número de un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) al que se asigna la DMRS extendida.

Una unidad de DMRS correspondiente a las subportadoras DMRS en un solo símbolo de OFDM es mapeada en uno o más símbolos de OFDM de acuerdo con la información asociada con la DMRS extendida.

De acuerdo con otro aspecto de la divulgación, se proporciona un procedimiento realizado por un terminal para recibir una DMRS en un sistema de comunicación. El procedimiento incluye la recepción de información de configuración de DMRS desde una estación base a través de señalización de RRC, la información de configuración de DMRS incluye información que indica un patrón de DMRS e información asociada con una DMRS extendida, la recepción de información de control de enlace descendente (DCI) para datos de enlace descendente desde la estación base, y la recepción de los datos de enlace descendente y la DMRS con base en la información de configuración de DMRS desde la estación base, en el que se determina un número de subportadoras de DMRS en un símbolo de OFDM con base en el patrón de DMRS indicado, y en el que la información que indica el patrón de DMRS indica si se utiliza un primer patrón de DMRS para soportar hasta 8 puertos de antena de DMRS o un segundo patrón de DMRS para soportar hasta 12 puertos de antena de DMRS.

De acuerdo con otro aspecto de la divulgación, se proporciona una estación base para transmitir una DMRS en un sistema de comunicación. La estación base incluye un transceptor y al menos un procesador acoplado al transceptor y configurado para transmitir información de configuración de DMRS a un terminal a través de señalización de RRC, incluyendo la información de configuración de DMRS información que indica un patrón de DMRS e información

asociada a una DMRS extendida, transmitir información de control de enlace descendente (DCI) para datos de enlace descendente al terminal, y transmitir los datos de enlace descendente y la DMRS de acuerdo con la información de configuración de DMRS al terminal.

De acuerdo con otro aspecto de la divulgación, se proporciona un terminal para recibir una DMRS en un sistema de comunicación. El terminal incluye un transceptor y al menos un procesador acoplado al transceptor y configurado para recibir información de configuración de DMRS de una estación base mediante señalización de RRC, incluyendo la información de configuración de DMRS información que indica un patrón de DMRS e información asociada a una DMRS extendida, recibir información de control de enlace descendente (DCI) para los datos de enlace descendente de la estación base, y recibir los datos de enlace descendente y la DMRS con base en la información de configuración de DMRS de la estación base, en la que un número de subportadoras de DMRS en un símbolo de OFDM se determina con base en el patrón de DMRS indicado, y en la que la información que indica el patrón de DMRS indica si se utiliza un primer patrón de DMRS para soportar hasta 8 puertos de antena de DMRS o un segundo patrón de DMRS para soportar hasta 12 puertos de antena DMRS.

[Efectos Ventajosos de la Invención]

El propósito de una realización de la presente divulgación es proporcionar un procedimiento de configuración y recepción de DCI para la transmisión conjunta tal como la transmisión conjunta no coherente (NC-JT) en un sistema de comunicación inalámbrica, en el que la estación base y el terminal están configurados para transmitir eficientemente la NC-JT ajustando la cantidad de información de DCI de enlace descendente (DL) y el rendimiento de recepción del canal de control de enlace descendente físico (PDCCH).

El propósito de otra realización de la presente divulgación es proporcionar el procedimiento y el aparato para configurar y señalizar una DMRS, en laque la señalización asociada con la multiplexación de puertos de antena puede ser realizada eficientemente por el procedimiento propuesto, la sobrecarga de señalización para la información de DMRS puede ser realizada, y los recursos de radio pueden ser utilizados eficientemente.

El propósito de otra realización de la presente divulgación es proporcionar un procedimiento y un aparato para transmitir eficazmente datos utilizando diferentes tipos de servicios en el sistema de comunicación. Como resultado, es posible satisfacer los requisitos de cada servicio, reducir el retraso del tiempo de transmisión, o utilizar eficazmente al menos una de las frecuencias-tiempo, el recurso espacial y la potencia de transmisión.

Otros aspectos, ventajas y características sobresalientes de la divulgación se harán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, la cual, tomada en conjunto con los dibujos anexos, divulga diversas realizaciones de la presente divulgación.

[Breve Descripción de los Dibujos]

Los anteriores y otros aspectos, características y ventajas de determinadas realizaciones de la presente divulgación serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo en el que se multiplexan y transmiten tres servicios de quinta generación (5G) de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 2 es un diagrama que ilustra una estructura de un dominio de tiempo-frecuencia que es un área de recursos de radio a la que se transmiten datos o un canal de control en un enlace descendente (DL) de un sistema de evolución a largo plazo (LTE) de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 3 es un diagrama que ilustra los elementos de recursos que dependen de un espaciado de subportadora de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un tipo de asignación de recursos (RA) soportado en el LTE de acuerdo con una realización de la divulgación;
Las FIGS. 5A y 5B son diagramas que ilustran ejemplos de asignación de recursos radioeléctricos para cada punto de transmisión y recepción (TRP) de acuerdo con una técnica de transmisión conjunta y una situación de acuerdo con diversas realizaciones de la divulgación;
La FIG. 6 es un diagrama que ilustra una estructura de información de control de enlace descendente (DCI) y una estructura de DCI y un procedimiento de transmisión/recepción de DCI para la transmisión multiTRP de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de transmisiones del canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) y del canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) transmitidas en dos TRP de acuerdo con una realización de la divulgación;
Las FIGS. 8A y 8B son diagramas que ilustran un procedimiento para un terminal para reducir la complejidad de la decodificación ciega de acuerdo con diversas realizaciones de la divulgación;

La FIG. 9 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de recursos de transmisión conjunta no coherente (NC-JT) compartiendo información de asignación de recursos entre nDCI y sDCI de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 10 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura interna de un terminal de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 11 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura interna de una estación base de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 12 es un diagrama que ilustra la estructura del dominio de tiempo-frecuencia que es la zona de recursos radioeléctricos a la que se transmiten los datos o el canal de control en un enlace descendente del sistema de LTE y LTE-avanzado(LTE-A) de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 13 es un diagrama que ilustra una estructura de un dominio de tiempo-frecuencia que es una zona de recursos de radio a la que se transmiten datos o un canal de control en un enlace ascendente del sistema de LTE y LTE-A de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 14 ilustra los recursos de radio de 1 RB que son una unidad mínima que puede ser programada para el enlace descendente en el sistema de LTE y LTE-A de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 15 es un diagrama que ilustra una estructura de señal de referencia de demodulación (DMRS) de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 16 es un diagrama que ilustra un procedimiento para mapear un puerto de antena a una estructura de DMRS unitaria de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 17 es un diagrama que ilustra un procedimiento para mapear un mayor número de puertos de antena utilizando la estructura de la unidad de DMRS de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 18 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una posición de una DMRS de carga frontal de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 19 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una posición de una DMRS extendida (o adicional) de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 20 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura interna de un terminal de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 21 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura interna de una estación base de acuerdo con una realización de la divulgación;
La FIG. 22 es un diagrama que ilustra la estructura básica del dominio de tiempo-frecuencia que es la zona de recursos de radio a la que se transmiten los datos o el canal de control en un enlace descendente del sistema de LTE o el sistema similar al mismo;
La FIG. 23 es un diagrama que ilustra una estructura básica de un dominio de tiempo-frecuencia que es una zona de recursos de radio a la que se transmiten datos o un canal de control en el enlace ascendente del sistema LTE-A y el sistema similar al mismo;
Las FIGS. 24 y 25 son diagramas que ilustran un ejemplo en el que los datos para la banda ancha móvil mejorada (eMBB), la comunicación ultra fiable y de baja latencia (URLLC) y la comunicación masiva de tipo máquina (mMTC), que son servicios que deben considerarse en un sistema 5G o de nueva radio (NR), se asignan en recursos de frecuencia-tiempo;
La FIG. 26 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un segundo esquema de transmisión de enlace ascendente;
La FIG. 27 es un diagrama que ilustra un ejemplo de 3-1-ésimo;
La FIG. 28 es un diagrama que ilustra otro ejemplo del 3-1-ésimo;
La FIG. 29 es un diagrama que ilustra un procedimiento de configuración de la retransmisión de la señal de enlace ascendente transmitida a través de un segundo esquema de transmisión de enlace ascendente de la estación base propuesta;
La FIG. 30 es un diagrama que ilustra un procedimiento de transmisión de señales de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida del terminal;
La FIG. 31 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura de un terminal; y
La FIG. 32 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura de una estación base.

A lo largo de los dibujos, cabe señalar que se utilizan números de referencia similares para representar elementos, características y estructuras iguales o similares.

[Modo de la invención]

La siguiente descripción, con referencia a los dibujos adjuntos, se proporciona para ayudar a una comprensión completa de diversas realizaciones de la presente divulgación, tal como se define en las reivindicaciones. Incluye diversos detalles específicos para ayudar a esa comprensión, pero deben considerarse simplemente ejemplares. En consecuencia, los expertos en la técnica reconocerán que se pueden realizar diversos cambios y modificaciones de las diversas realizaciones descritas en la presente memoria sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. Además, las descripciones de funciones y construcciones bien conocidas pueden omitirse para mayor claridad y concisión.

Los términos y palabras utilizados en la siguiente descripción y en las reivindicaciones no se limitan a los significados bibliográficos, ya que son simplemente utilizados por el inventor para permitir una comprensión clara y coherente de

la presente divulgación. Por consiguiente, será evidente para los expertos en la técnica que la siguiente descripción de diversas realizaciones de la presente divulgación se proporciona con fines ilustrativos únicamente y no con el fin de limitar la presente divulgación tal como se define en las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

Debe entenderse que las formas singulares "un", "una" y "el/la" incluyen referentes plurales a menos que el contexto dicte claramente lo contrario. Por lo tanto, por ejemplo, la referencia a "una superficie de componente" incluye la referencia a una o más de tales superficies.

Diversas ventajas y características de la divulgación y procedimientos que logran la misma resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la divulgación no se limita a las realizaciones descritas en el presente documento, sino que se implementará de diversas formas. Las realizaciones han completado la divulgación de la divulgación y se proporcionan de modo que los expertos en la técnica puedan comprender fácilmente el alcance de la divulgación. Por lo tanto, la presente divulgación se definirá por el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Como a lo largo de la descripción, se denotarán elementos similares.

En este caso, puede entenderse que cada bloque de procesamiento de diagramas de flujo y combinaciones de los diagramas de flujo pueden realizarse mediante instrucciones de programas informáticos. Dado que estas instrucciones de programa informático pueden montarse en procesadores para un ordenador general, un ordenador especial, u otros aparatos de procesamiento de datos programables, estas instrucciones ejecutadas por los procesadores para el ordenador o los otros aparatos de procesamiento de datos programables crean medios que realizan las funciones descritas en los bloques de los diagramas de flujo. Dado que estas instrucciones de programa informático también pueden almacenarse en una memoria utilizable o legible por ordenador de un ordenador u otros aparatos de procesamiento de datos programables con el fin de implementar las funciones en un esquema específico, las instrucciones de programa de ordenador almacenadas en la memoria utilizable o legible por ordenador también pueden producir artículos de fabricación que incluyan medios de instrucción que realicen las funciones descritas en los bloques de los diagramas de flujo. Dado que las instrucciones del programa informático también se pueden montar en el ordenador o en los otros aparatos de procesamiento de datos programables, las instrucciones que realizan una serie de operaciones en el ordenador o en los otros aparatos de procesamiento de datos programables para crear procedimientos ejecutados por el ordenador para así ejecutar el ordenador o los otros aparatos de procesamiento de datos programables también pueden proporcionar operaciones para realizar las funciones descritas en los bloques de los diagramas de flujo.

Además, cada bloque puede indicar algunos de los módulos, segmentos o códigos que incluyen una o más instrucciones ejecutables para ejecutar una función lógica específica. Además, hay que señalar que las funciones mencionadas en los bloques ocurren independientemente de una secuencia en algunas realizaciones alternativas. Por ejemplo, dos bloques que se ilustran consecutivamente pueden ser realizados de manera simultanea de hecho o ser realizados en una secuencia inversa dependiendo de las funciones correspondientes a veces.

Aquí, el término '~unidad' utilizado en la presente realización indica componentes de software o hardware tales como matriz de puertas programables en campo (FPGA) y circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) y la '~unidad' realiza cualquier función. Sin embargo, el significado de "~unidad" no se limita al software o al hardware. La "~unidad" puede estar configurada para estar en un medio de almacenamiento que puede ser direccionado y también puede estar configurada para reproducir uno o más procesadores. De este modo, por ejemplo, la "~unidad" incluye componentes tales como componentes de software, componentes de software orientado a objetos, componentes de clases, y componentes de tareas y procesadores, funciones, atributos, procedimientos, subrutinas, segmentos de código de programa, controladores, firmware, microcódigo, circuito, datos, base de datos, estructuras de datos, tablas, matrices, y variables. Las funciones proporcionadas en los componentes y en las "~unidades" pueden combinarse con un número menor de componentes y las "~unidades" o pueden separarse aún más en componentes adicionales y "~unidades" Además, los componentes y las "~unidades" también pueden implementarse para reproducir una o más unidades centrales de procesamiento (CPU) dentro de un dispositivo o una tarjeta multimedia de seguridad. Además, en las realizaciones, "-unidad" puede incluir uno o más procesadores.

<Primera Realización>

Un sistema de comunicación inalámbrica se ha desarrollado desde un sistema de comunicación inalámbrica que proporciona un servicio centrado en la voz en la etapa inicial hacia sistemas de comunicación inalámbrica de banda ancha que proporcionan servicios de datos por paquetes de alta velocidad y alta calidad, como los estándares de comunicación de acceso por paquetes de alta velocidad (HSPA), evolución a largo plazo (LTE) o acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA) del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), datos por paquetes de alta velocidad (HRPD) y banda ancha ultramóvil (UMB) de 3GPP2, instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos (IEEE) 802.16e o similares. Además, se está produciendo el estándar de comunicación de quinta generación (5G) o nueva radio (NR) como el sistema de comunicación inalámbrica 5G.

Como ejemplo representativo del sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha, el sistema LTE ha adoptado

un esquema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) en un enlace descendente (DL) y ha adoptado un esquema de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) en un enlace ascendente. (UL). El enlace ascendente se refiere a un enlace de radio a través del cual un equipo de usuario (UE) o una estación móvil (MS) transmite datos o una señal de control a una estación base (nodo evolucionado B (eNodoB) o estación base (BS)) y el enlace descendente se refiere a un enlace de radio a través del cual una estación base transmite datos o una señal de control a un terminal. El esquema de acceso múltiple descrito anteriormente normalmente asigna y opera los recursos de tiempo-frecuencia en los que se transmiten los datos o la información de control para evitar que los recursos de tiempo-frecuencia se solapen entre sí, es decir, establecer la ortogonalidad, dividiendo así los datos o la información de control de cada usuario.

Como un sistema de comunicación futuro desde el LTE, es decir, un sistema de comunicación 5G, tiene que ser capaz de reflejar libremente diversos requisitos tal como un usuario y un proveedor de servicios, un servicio que satisfaga diversos requisitos necesita ser soportado al mismo tiempo. Los servicios considerados para el sistema de comunicación 5G incluyen la banda ancha móvil mejorada (eMBB), la comunicación masiva de tipo máquina (mMTC), la comunicación de ultra fiabilidad y baja latencia (en adelante, URLLC), etc.

La eMBB tiene como objetivo proporcionar una velocidad de transferencia de datos superior a la soportada por la actual LTE, LTE-avanzada (LTE-A) o LTE-Pro. Por ejemplo, en el sistema de comunicación 5G, el eMBB debe ser capaz de proporcionar una velocidad de transmisión máxima de 20 Gbps en el enlace descendente (DL) y una velocidad de datos máxima de 10 Gbps en el enlace ascendente (UL)desde el punto de vista de una estación base. Además, el sistema de comunicación 5G debe proporcionar el aumento de la velocidad de datos percibida por el usuario del terminal simultáneamente con el suministro de la velocidad de datos máxima. Para satisfacer estos requisitos, es necesario diversas tecnologías de transmisión /recepción, incluyendo una tecnología de transmisión multientrada y multisalida (MIMO). Además, las señales se transmiten utilizando el ancho de banda de transmisión de hasta 20MHz en la banda de 2GHz utilizada por el actual sistema LTE, pero el sistema de comunicación 5G utiliza un ancho de banda superior a 20MHz en la banda de frecuencia de 3 a 6GHz o más de 6GHz, satisfaciendo así la velocidad de transmisión de datos requerida en el sistema de comunicación 5G.

Al mismo tiempo, la mMTC está siendo considerada para soportar servicios de aplicación tal como el internet de las cosas (IoT) en el sistema de comunicación 5G. La mMTC es necesario para el soporte de acceso de un terminal a gran escala en una celda, la mejora de la cobertura de un terminal, la mejora del tiempo de la batería y la reducción de costes de un terminal con el fin de proporcionar eficientemente el IoT. Dado que el IoT está fijado a diversos sensores y diversas máquinas para proporcionar funciones de comunicación, el internet de las cosas debería poder soportar una gran cantidad de terminales (por ejemplo, 1,000,000 de terminales / km^2) en una celda. Además, es más probable que los terminales que soportan la mMTC estén situados en zonas de sombra no cubiertas por una celda, tal como un edificio subterráneo, debido a la naturaleza de los servicios, por lo que el terminal requiere una cobertura más amplia que otros servicios proporcionados por el sistema de comunicación 5G. Los terminales que soportan la mMTC deben ser configurados como terminales económicos y requieren un tiempo de vida del batería muy largo, tal como por ejemplo de 10 a 15 años, porque es difícil reemplazar frecuentemente la batería del terminal.

Por último, la URLLC es un servicio de comunicación inalámbrica con base en la telefonía móvil que se utiliza para fines de misión crítica. Por ejemplo, se pueden considerar los servicios utilizados para el control remoto de un robot o maquinaria, la automatización industrial, el vehículo aéreo no gestionado, la asistencia sanitaria a distancia, la situación de emergencia o similares. Por lo tanto, la comunicación proporcionada por la URLLC debe proporcionar una latencia muy baja y una fiabilidad muy alta. Por ejemplo, un servicio que soporte URLLC debe cumplir con una latencia de la interfaz aérea inferior a 0,5 milisegundos y, al mismo tiempo, tener requisitos de una tasa de error de paquetes menor que 10^{-5}. Por lo tanto, para el servicio que soporta la URLLC, el sistema 5G debe proporcionar un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) más pequeño que otros servicios, y al mismo tiempo, se requieren cuestiones de diseño para asignar un amplio recurso en la banda de frecuencias con el fin de asegurar la fiabilidad del enlace de comunicación.

La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo en el que se multiplexan y transmiten tres servicios de la 5G de acuerdo con una realización de la divulgación.

Con referencia a la FIG. 1, una eMBB 100, una URLLC 110, y una mMTC 120 pueden ser multiplexadas y transmitidas en un sistema. De acuerdo con el ejemplo ilustrado en la FIG. 1, en el sistema de comunicación 5G, se pueden utilizar diferentes técnicas de transmisión / recepción y parámetros de transmisión / recepción entre los servicios para satisfacer los diferentes requisitos de los respectivos servicios.

En lo sucesivo, la estructura del marco de los sistemas de LTE y LTE-A se describirá con más detalle en referencia a los dibujos.

La FIG. 2 es un diagrama que ilustra una estructura de un dominio de tiempo-frecuencia que es un área de recursos de radio a la que se transmiten datos o un canal de control en un enlace descendente de un sistema de LTE de acuerdo con una realización de la divulgación.

En la FIG. 2, una abscisa representa un dominio del tiempo y una ordenada representa un dominio de frecuencia. Una unidad mínima de transmisión en el dominio del tiempo es un símbolo de OFDM, en el que un intervalo 206 se configura recogiendo $N_{símb}$ símbolos 202 de OFDM y una subtrama 205 se configura recogiendo dos intervalos. La longitud del intervalo es de 0,5 ms, y la longitud de la subtrama es de 1,0 ms. Además, una trama 214 de radio es una unidad en el dominio del tiempo que consiste en 10 subtramas. Una unidad de transmisión mínima en el dominio de la frecuencia es una subportadora, en la que todo el ancho de banda de transmisión del sistema consiste en un total de N_{BW} 204 subportadoras. Como se muestra en las FIG. 2, las N_{BW} 204 subportadoras incluyen N_{BW} subportadoras 210.

Una unidad básica de recursos en el dominio tiempo-frecuencia es un elemento 112 de recurso (RE) y puede ser representado por un índice de símbolo de OFDM y un índice de subportadora. Un bloque de recursos (RB) o un bloque 208 de recursos físicos (PRB) está definido por los $N_{símb}$ símbolos 202 de OFDM consecutivos en el dominio del tiempo y N_{RB}subportadoras 110 consecutivas NRB en el dominio de la frecuencia. En consecuencia, un RB 3a208 puede incluir $N_{símb}$ x N_{RB} RE 212. Generalmente, una unidad mínima de transmisión de datos es la unidad RB. En el sistema LTE, generalmente, $N_{símb}$ = 7 y N_{RB} = 12 y N_{BW} es proporcional al ancho de banda de transmisión del sistema.

La velocidad de datos aumenta en proporción al número de RB programados para el terminal. El sistema LTE funciona definiendo seis anchos de banda de transmisión. En un sistema dúplex por división de frecuencia (FDD) que funciona dividiendo un enlace descendente y un enlace ascendente en función de una frecuencia, un ancho de banda de transmisión del enlace descendente y un ancho de banda de transmisión del enlace ascendente pueden ser diferentes entre sí. Un ancho de banda de canal indica un ancho de banda de RF correspondiente a un ancho de banda de transmisión del sistema. La siguiente Tabla 1 muestra una relación de correspondencia entre el ancho de banda de transmisión del sistema (NRB) y el ancho de banda del canal que se definen en el sistema LTE. Por ejemplo, el sistema LTE que tiene un ancho de banda de canal de 10 MHz está configurado con un ancho de banda de transmisión de 50 RB.

[Tabla 1]

Ancho de banda del canal BW_{Canal} [MHz]	**1,4**	**3**	**5**	**10**	**15**	**20**
Configuración del ancho de banda de transmisión N_{RB}	6	15	25	50	75	100

La estructura de trama de los sistemas LTE y LTE-A, tal como se ha descrito anteriormente, está diseñada teniendo en cuenta las comunicaciones normales de voz y datos, y tiene limitaciones en cuanto a la escalabilidad para satisfacer diversos servicios y requisitos como el sistema 5G. Por lo tanto, en el sistema 5G, es necesario definir y operar con flexibilidad la estructura de la trama teniendo en cuenta diversos servicios y requisitos.

Por ejemplo, cada servicio puede tener diferentes espaciamientos de subportadora dependiendo de los requisitos. Actualmente, se consideran dos esquemas para soportar una pluralidad de subportadoras en el sistema de comunicación 5G. Como procedimiento para soportar una pluralidad de subportadoras en el sistema de comunicación 5G, se puede determinar un conjunto de espaciamientos de subportadoras que puede tener el sistema de comunicación 5G utilizando la siguiente Ecuación 1.

[Ecuación 1]

$$\Delta f_m = f_0 2^m \text{ (m es un índice de separación de subportadora)}$$

En la ecuación anterior, f_0 representa un espaciado básico de subportadora del sistema y m representa un factor de escala de enteros. Por ejemplo, si f_0 es de 15kHz, el conjunto de separaciones de subportadoras que puede tener el sistema de comunicación 5G puede incluir 7,5KHz, 15KHz, 30KHz, 45KHz, 60KHz, 120KHz, etc., y el sistema puede configurarse utilizando todo o parte del conjunto correspondiente.

De acuerdo con los procedimientos mencionados, la divulgación se describirá suponiendo que f_0 es de 15 kHz y que se utiliza un conjunto de espaciamientos de subportadora de 15KHz, 30KHz y 60KHz en el sistema de comunicación 5G. Sin embargo, la técnica propuesta en la divulgación puede aplicar incluso otro conjunto de espaciamientos de subportadora (por ejemplo, f_0 es 17,5 KHz, y un conjunto de espaciamientos de subportadora es 17,5 KHz, 35 KHz y 70 KHz) sin ninguna limitación. Si en la divulgación se considera el conjunto de separaciones de subportadora de 17,5 KHz, 35 KHz y 70 KHz, la tecnología descrita con base en f_0 de 15 kHz puede aplicarse tal cual. Del mismo modo, la divulgación puede describirse mediante la asignación de 35 kHz, 70 kHz y 140 kHz a 30 kHz, 60 kHz y 120 kHz, respectivamente, sobre una base de uno a uno.

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra un elemento 300 de recurso en el caso en que las separaciones de subportadora son Δf_1 (310), Δf_2 (320), y Δf_3 (330), respectivamente de acuerdo con una realización de la divulgación.

En el ejemplo de la FIG. 3, las separaciones de subportadora de los respectivos elementos de recurso, es decir, los valores de Δf_1 310, Δf_2 320, y Δf_3 330 corresponden a 15 kHz, 30 kHz y 60 kHz, respectivamente. Además, cada elemento de recurso tiene longitudes de símbolo de OFDM de T_s 340, $T_{s'}$ 350, y$T_{s''}$ 360. De acuerdo con las características del símbolo de OFDM, dado que la separación de subportadoras y la longitud del símbolo de OFDM tienen una relación recíproca entre sí, se puede observar que cuanto mayor sea la separación de subportadoras, menor será la longitud del símbolo. Por lo tanto, T_s 340 es dos veces $T_{s'}$ 350 y cuatro veces $T_{s''}$ 360.

Se pueden utilizar diversos conjuntos de espaciamientos de subportadora descritos anteriormente para diversos fines dentro de un sistema. Por ejemplo, puede ser apropiado utilizar el espaciado de subportadoras en consideración a las condiciones del canal (dispersión de retardo multitrayecto) o el ancho de banda de coherencia de una banda correspondiente a una frecuencia de portadora baja, tal como la banda de 2 GHz a 4 GHz. Por ejemplo, es ventajoso utilizar una baja separación entre subportadoras porque la dispersión del retardo del trayecto es relativamente grande y, por tanto, el ancho de banda de coherencia es pequeño en las frecuencias portadoras de la banda de 2 GHz a 4 GHz. Al mismo tiempo, en una banda con una frecuencia de portadora alta, de 6 GHz o superior, puede ser ventajoso utilizar un espaciado de subportadora amplio porque la influencia debida a la condición del canal, el desplazamiento Doppler y el desplazamiento de frecuencia es más grave. Al mismo tiempo, el sistema de comunicación 5G puede utilizar un elevado espaciado entre subportadoras de los sistemas que tienen requisitos de tiempo de retardo de transmisión muy bajos como la URLLC, incluso en la banda que utiliza la frecuencia de portadora baja.

En lo sucesivo, el procedimiento de asignación de recursos de los sistemas LTE y LTE-A se describirá con más detalle haciendo referencia a los dibujos.

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un tipo de asignación de recursos (RA) soportado en la LTE de acuerdo con una realización de la divulgación.

Como se muestra en la FIG. 4, en el sistema de LTE se admiten tres tipos de esquemas de asignación de recursos (asignación de recursos tipo 0 400, asignación de recursos tipo 1 410 y asignación de recursos tipo 2 420).

En el tipo de asignación de recursos 0 400 de la FIG. 4, se admite la asignación de RB no contiguos en la base de frecuencia y se utiliza un mapa de bits para indicar el RB asignado. En este caso, si los RB correspondientes se muestran con un mapa de bits que tiene el mismo tamaño que el número de los RB, es necesario transmitir un mapa de bits muy grande para un gran ancho de banda de la célula, lo que resulta en una alta sobrecarga de señalización de control. Por lo tanto, en el tipo de asignación de recursos 0 400, se ha utilizado el procedimiento para reducir el tamaño de un mapa de bits agrupando los RB contiguos sin indicar cada RB en el dominio de la frecuencia e indicando el grupo. Por ejemplo, cuando el ancho de banda de transmisión total es N_{RB} y el número de los RB por grupo de bloques de recursos (RBG) es P, el mapa 430 de bits necesario para notificar la información de asignación de RB en el tipo de asignación de recursos 0 400 se convierte en N_{RB} / P. Cuanto menor sea el número de RB por RBG, es decir, el valor P, mayor será la flexibilidad de la programación, pero mayor será la sobrecarga de señalización de control. Por lo tanto, el valor P debe seleccionarse adecuadamente para reducir el número de bits necesarios y mantener una flexibilidad suficiente en la asignación de recursos. En el sistema de LTE, el valor P viene determinado por el ancho de banda del enlace descendente de la celda y puede tener un valor de 1 a 4.

En el tipo de asignación de recursos 1 410 de la FIG. 4, la asignación de recursos se realiza dividiendo todo el conjunto RBG en la base de frecuencias en un subconjunto RBG disperso. El número de subconjuntos viene dado por el ancho de banda de la celda, y el número de subconjuntos del tipo 1 de asignación de recursos es igual a un tamaño de grupo P del tipo 0 400 de asignación de recursos. La información de asignación de RB del tipo 1 410 de asignación de recursos consiste en los tres campos siguientes.

- Primer campo 440: Indicador del subconjunto de RBG seleccionado ($\lceil \log_2(P) \rceil$bit)
- Segundo campo 450: Indicador que indica si se desplaza la asignación de recursos en el subconjunto (1 bit)
- Tercer campo 460: Mapa de bits ($\lceil N_{RB}/P \rceil - \lceil \log_2(P) \rceil$bit) para el RBG asignado

Como resultado, el número total de bits utilizados en el tipo 1 410 de asignación de recursos se convierte en $\lceil N_{RB}/P \rceil$ y es igual al número de bits necesarios en el tipo 0 400 de asignación de recursos. Por lo tanto, se añade un indicador de 1 bit para notificar al terminal si el tipo de asignación de recursos es 0 400 o 1 410.

El tipo 2 420 de asignación de recursos de la FIG. 4 no se basa en el mapa de bits, a diferencia de los dos tipos de asignación de recursos descritos anteriormente. En su lugar, el recurso asignado está representado por el punto de inicio y la longitud de la asignación de RB. En consecuencia, los tipos 0 400 y 1 410 de asignación de recursos admiten ambos la asignación no contigua de RB, mientras que el tipo 2 400de asignación de recursos sólo admite la asignación contigua. En consecuencia, la información de asignación de RB del tipo 2 de asignación de recursos consiste en los dos campos siguientes.

- Primer campo 470: Indicador que señala el punto de inicio de RB, RB_{inicio}
- Segundo campo 480: Indicador que indica la longitud de L_{CREs} de los RB asignados contiguamente

En el tipo 2 420 de asignación de recursos, se utiliza el número total $\lceil \log_2(N_{RB}(N_{RB}+1)/2) \rceil$ de bits.

Los tres tipos de asignación de recursos corresponden a un bloque de recursos virtual (VRB). En los tipos 0 400 y 1 410 de asignación de recursos, los VRB se asignan directamente al bloque de recursos físicos (PRB) de forma localizada. Por otro lado, en el tipo 2 420 de asignación de recursos, se admiten los VRB en las formas localizada y distribuida. Por lo tanto, en el tipo 2 420 de asignación de recursos, hay un indicador adicional para discriminar los VRB localizados y distribuidos.

A continuación, se describirá en detalle la información de control del enlace descendente (DCI) y un procedimiento para transmitir la DCI en los sistemas de LTE y LTE-A.

En el sistema de LTE, la información de programación para los datos del enlace descendente o los datos del enlace ascendente se transmite desde la estación base al terminal a través de la DCI. La DCI se define en diversos formatos y, por lo tanto, los formatos de DCI se definen dependiendo de si la DCI es la información de programación de los datos del enlace ascendente y la información de programación de los datos del enlace descendente, si la DCI es una DCI compacta que tiene un tamaño pequeño de información de control, si se aplica la multiplexación espacial utilizando una antena múltiple, si la DCI es DCI para un control de potencia, o similares y se operan, por ejemplo, el formato 1 de DCI que es la información de control de programación de los datos del enlace descendente está configurado para incluir al menos la siguiente información de control.

- Indicador de tipo 0/1 de asignación de recursos: Se notifica si un esquema de asignación de recursos es de tipo 0 o de tipo 1. El tipo 0 aplica un esquema de mapa de bits para asignar un recurso en una unidad de grupo de bloques de recursos (RBG). En el sistema LTE, una unidad básica de la programación es el bloque de recursos (RB) representado por el recurso de dominio de tiempo-frecuencia y el RBG está configurado de una pluralidad de RB y, por lo tanto, se convierte en la unidad básica de la programación en el esquema de tipo 0. El tipo 1 asigna un RB específico dentro del RBG.
  Asignación de bloques de recursos: Se notifica el RB asignado para la transmisión de datos. El recurso representado se determina según el ancho de banda del sistema y el esquema de asignación de recursos.
  Esquema de modulación y codificación (MCS): Se notifica el esquema de modulación utilizado para la transmisión de datos y el tamaño de un bloque de transporte que son los datos que se van a transmitir.
- Número de procedimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ): Se notifica un número de procedimiento de HARQ.
- Nuevo indicador de datos: Se notifica una transmisión inicial o una retransmisión de HARQ.
- Versión de redundancia: Se notifica una versión de redundancia de HARQ.
- Transmitir el comando de control de potencia para el canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH): Se informa un comando de control de potencia de transmisión para el PUCCH que es un canal de control de enlace ascendente.

La DCI se somete a un procedimiento de codificación y modulación de canal y luego se transmite en un canal de control físico de enlace descendente (PDCCH) o un PDCCH mejorado (EPDCCH) que es el canal de control físico de enlace descendente.

Generalmente, la DCI se codifica en canal de forma independiente para cada terminal y luego se configura como PDCCH independiente y se transmite. En el dominio del tiempo, el PDCCH se transmite mientras se mapea durante la sección de transmisión del canal de control. Una posición de mapeo en el dominio de frecuencia del PDCCH se determina mediante los identificadores de ID de cada terminal y se distribuye por todo el ancho de banda de transmisión del sistema.

Los datos de enlace descendente se transmiten en un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) que es un canal físico para la transmisión de datos de enlace descendente. El PDSCH se transmite después de la sección de transmisión del canal de control y la DCI transmitida en el PDCCH informa de la información de programación sobre la posición de mapeo detallada en el dominio de la frecuencia, el esquema de modulación o similares.

Mediante el MCS que consiste en 5 bits entre la información de control que configura la DCI, la estación base notifica el esquema de modulación aplicado al PDSCH para ser transmitido al terminal y un tamaño de datos (tamaño de bloque de transporte (TBS)) para ser transmitido. El TBS corresponde a un tamaño antes de que la codificación de canal para la corrección de errores se aplique a los datos (bloque de transporte (TB)) que se transmitirán por una estación base.

Se adjunta una comprobación de redundancia cíclica (CRC) a la carga útil de un mensaje de DCI, y la CRC se codifica

con un identificador temporal de red de radio (RNTI) correspondiente a la identidad del terminal. Se utilizan diferentes RNTI dependiendo del propósito del mensaje de DCI, por ejemplo, transmisión de datos específicos del UE, comando de control de potencia o respuesta de acceso aleatorio. En otras palabras, el RNTI no se transmite explícitamente, sino que se transmite al ser incluido en el procedimiento de cálculo de la CRC. Al recibir el mensaje de DCI transmitido en el PDCCH, el terminal comprueba la CRC utilizando el RNTI asignado. Si el resultado de la comprobación del CRC es correcto, se puede ver que el mensaje correspondiente se transmite al terminal.

La asignación de recursos del PDCCH se basa en un elemento de canal de control (CCE), y un CCE consiste en nueve grupos de elementos de recursos (REG). Además, un REG consiste en cuatro RE. El número de CCEs requeridos para un PDCCH específico puede ser 1, 2, 4 u 8, que se cambia dependiendo de la tasa de codificación de canal de la carga útil de un mensaje DE DCI. Así, el número de CCE diferentes se utiliza para implementar la adaptación del enlace del PDCCH.

El terminal debe detectar una señal sin conocer información sobre el PDCCH. En el sistema de LTE, se define un espacio de búsqueda que representa un conjunto de CCE para la decodificación ciega. El espacio de búsqueda consiste en una pluralidad de conjuntos en el nivel de agregación de cada CCE, que no está explícitamente señalado, sino implícitamente definido por una función y un número de subtrama por la identidad del terminal. En cada subtrama, el terminal decodifica todos los posibles PDCCH que pueden generarse a partir de los CCE en el espacio de búsqueda de conjuntos, y procesa la información que se declara válida para el terminal mediante la comprobación de CRC.

El espacio de búsqueda se clasifica en un espacio de búsqueda específico del UE (USS) y un espacio de búsqueda común (CSS). Los terminales de un determinado grupo o todos los terminales pueden investigar el espacio de búsqueda común del PDCCH para recibir información de control común a la celda, tal como la programación dinámica o el mensaje de paginación para la información del sistema. Por ejemplo, la información de asignación de programación del enlace descendente para una transmisión del bloque de información del sistema (SIB)-1 que incluye la información del operador de celda puede recibirse investigando el espacio de búsqueda común del PDCCH.

El formato de DCI que se va a decodificar en el espacio de búsqueda específico del UE depende de un modo de transmisión configurado para el terminal correspondiente. Por lo tanto, el terminal no necesita intentar decodificar el resto de los formatos de DCI distintos del formato de DCI correspondiente al esquema de transmisión configurado, reduciendo así el número de intentos de decodificación ciega del terminal. El modo de transmisión se configura a través de la señalización de control de recursos de radio (RRC). Sin embargo, dado que no se especifica el número de subtrama correcto sobre cuándo es efectiva la configuración correspondiente para el terminal, puede darse el caso de que la red y el terminal estén configurados para ser esquemas de transmisión diferentes durante un periodo de tiempo específico. Por lo tanto, para resolver este problema, se requiere al menos un formato de DCI que pueda ser decodificado independientemente del modo de transmisión. Por ejemplo, en el sistema de LTE, el formato 1A de DCI se decodifica siempre, independientemente del esquema de transmisión. Como resultado, el terminal necesita realizar adicionalmente la decodificación ciega para los posibles formatos de DCI, así como la decodificación ciega dependiendo de la combinación de CCE en el espacio de búsqueda.

De este modo, la DCI de enlace descendente incluye generalmente la información necesaria para la recepción de datos de enlace descendente del terminal, tal como la asignación de recursos, el esquema de modulación y codificación (MCS), la información de configuración de la señal de referencia de demodulación (DMRS), y la información puede tener valores diferentes o un tamaño de mensaje de DCI diferente dependiendo de la técnica de transmisión de DL. Por esta razón, la DCI en el sistema de LTE se clasifica en múltiples formatos de DCI, que se clasifican en función del tamaño y el uso específicos del mensaje. Además, algunos formatos de DCI están diseñados para tener el mismo número de bits de mensaje para reducir la complejidad asociada a la decodificación ciega. Sin embargo, el tamaño real del mensaje puede variar en función de diversos factores. Por ejemplo, si el ancho de banda es grande, el tamaño real del mensaje puede cambiar en función del ancho de banda de la celda, ya que se necesitan más bits para indicar la asignación de recursos.

Por otra parte, a diferencia del sistema de comunicación inalámbrica existente, el sistema de comunicación inalámbrica 5G tiene como objetivo soportar no sólo los servicios que requieren una alta velocidad de transmisión, sino también los servicios que tienen un retraso de transmisión muy corto y los servicios que requieren una alta densidad de conexión. La transmisión coordinada entre las respectivas celdas, puntos de transmisión y recepción (TRP), y/o radiaciones en una red de comunicación inalámbrica que incluye una pluralidad de celdas, un TRP, o una radiación puede aumentar la fuerza de la señal recibida por el terminal o es una de las tecnologías de elementos capaces de satisfacer los diversos requisitos de servicio mediante la realización eficiente del control de interferencias entre las respectivas celdas, TRP, y/o radiaciones.

La transmisión conjunta (JT) es una técnica de transmisión típica para la transmisión coordinada y puede soportar un terminal a través de diferentes celdas, los TRP y/o radiaciones a través de la tecnología anterior para aumentar la fuerza de una señal recibida por el terminal. Por otro lado, es necesario aplicar diferentes precodificaciones, MCS, asignación de recursos y similares a las respectivas celdas, los TRP o / y radiaciones, y enlace interterminal, ya que las características de las respectivas celdas, PRT o / y haces, y canales interterminales pueden ser muy diferentes.

En particular, en el caso de la transmisión conjunta no coherente (NC-JT) que soporta la precodificación no coherente entre las respectivas células, los TRP y / o radiaciones, es importante la configuración individual de la información de transmisión de DL para las respectivas celdas, los TRP y / o radiaciones. Por otra parte, la configuración individual de la información de transmisión de DL para las celdas, los TRP y / o radiaciones respectivos es un factor importante para aumentar la carga útil requerida para la transmisión de DCI DL, lo que afecta negativamente al rendimiento de la recepción del canal de control del enlace descendente físico (PDCCH) que transmite la DCI. Por lo tanto, es necesario diseñar cuidadosamente el equilibrio entre la cantidad de información de DCI y el rendimiento de la recepción de PDCCH para el soporte de JT.

Para ello, la divulgación proporciona un procedimiento eficiente de configuración de DCI para la NC-JT.

La FIGS. 5A y 5B son diagramas que ilustran ejemplos de asignación de recursos radioeléctricos para cada TRP de acuerdo con una técnica de transmisión conjunta (JT) y una situación de acuerdo con diversas realizaciones de la divulgación.

En la FIG. 5A, el número 500 de referencia es un diagrama que ilustra la transmisión conjunta coherente (C-JT) que admite la precodificación coherente entre las celdas, los TRP y / o radiaciones. En la C-JT, los mismos datos (PDSCH) se transmiten en el TRP A 505 y en el TRP B 510, y la precodificación conjunta se realiza en múltiples TRP. Esto significa que en el TRP A 505 y en el TRP B 510 se transmiten los mismos puertos de DMRS para recibir el mismo PDSCH (por ejemplo, los puertos A y B de DMRS en ambos TRP). En este caso, el terminal 515 recibirá una información de DCI para recibir un PDSCH demodulado por los puertos A, B de DMRS.

En la FIG. 5B, el número 535 de referencia es un diagrama que ilustra la transmisión conjunta no coherente (NC-JT) que soporta la precodificación no coherente entre las celdas, los TRP y/o las radiaciones respectivos. En el caso de la NC-JT, se transmiten diferentes PDSCH en las respectivas celdas, TRP y/o radiaciones, y se puede aplicar una precodificación individual a cada PDSCH. Esto significa que en el TRP A 520 y en el TRP B 525 se transmiten diferentes puertos de DMRS (por ejemplo, el puerto de DMRS A en el TRP A y el puerto DMRS B en el TRP B) para recibir diferentes PDSCH. En este caso, el terminal 530 recibirá dos tipos de información DCI para recibir PDSCH A demodulado por el puerto DMRS A y PDSCH B demodulado por el otro puerto DMRS B.

Por ejemplo, en el caso de la NC-JT, se pueden considerar diversas asignaciones de recursos radioeléctricos como en el caso en el que los recursos de frecuencia y tiempo utilizados en los múltiples TRP son los mismos (550), los recursos de frecuencia y tiempo utilizados en la pluralidad de TRP no se solapan en absoluto (560), y los recursos de frecuencia y tiempo utilizados en la pluralidad de TRP se solapan parcialmente, como se ilustra en la FIG. 5B. En particular, en el caso de 570, se puede observar que la carga útil de DCI requerida para la información de asignación de recursos aumenta linealmente con el número de los TRP. El aumento de la carga útil de DCI DL puede afectar negativamente al rendimiento de la recepción del canal de control del enlace descendente físico (PDCCH) que transmite la DCI o puede aumentar en gran medida la complejidad de la decodificación ciega de la DCI del terminal, como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, la divulgación proporciona un procedimiento de diseño de DCI para apoyar eficientemente INC-JT.

En lo sucesivo, las realizaciones de la divulgación se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Si se determina que una descripción detallada de las funciones o configuraciones conocidas relacionadas con la divulgación puede oscurecer la esencia de la divulgación, se omitirá la descripción detallada de la misma. Además, las siguientes terminologías se definen en consideración de las funciones en la divulgación y pueden cambiarse por intenciones, prácticas o similares de los usuarios u operadores. Por lo tanto, las definiciones de las mismas deben interpretarse con base en el contenido de toda la memoria descriptiva.

En lo sucesivo, una estación base es el sujeto que realiza la asignación de recursos de un terminal y puede ser al menos uno de eNodo B, Nodo B, una estación base (BS), una unidad de acceso inalámbrico, un controlador de estación base y un nodo en una red. El terminal puede incluir un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), un teléfono celular, un teléfono inteligente, un ordenador o un sistema multimedia capaz de realizar una función de comunicación. Además, como ejemplo de LTE o de un sistema de LTE-A, se describe a continuación una realización de la divulgación, pero la realización de la divulgación puede aplicarse a otros sistemas de comunicación que tengan un fondo técnico similar o una forma de canal. Por ejemplo, podrían incluirse las tecnologías de comunicación móvil 5G (5G, nueva radio, NR) desarrolladas después de LTE-A. Además, la realización de la divulgación se puede aplicar incluso a otros sistemas de comunicación cambiándose parcialmente sin apartarse mucho del alcance de la divulgación bajo la decisión de los expertos en la técnica.

El contenido de la divulgación se puede aplicar al sistema FDD y dúplex por división de tiempo (TDD).
En lo sucesivo, en la descripción, la señalización superior es un método para transmitir una señal desde una estación base a un terminal utilizando un canal de datos de enlace descendente de una capa física o desde un terminal a una estación base utilizando un canal de datos de enlace ascendente de una capa física.

A continuación, en la divulgación, los ejemplos se describirán con base en una pluralidad de ejemplos. Sin embargo, los ejemplos no son independientes, sino que al menos uno de ellos puede aplicarse de forma simultánea o compuesta.

<1-1-ésima realización>

Una realización 1-1-ésima propone una estructura de DCI y un procedimiento de transmisión / recepción de DCI para la transmisión multi-TRP.

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra una estructura de DCI y una estructura de DCI y un procedimiento de transmisión / recepción DCI para la transmisión multi-TRP de acuerdo con una realización de la divulgación.

Como se ha descrito anteriormente, la DCI para la transmisión de múltiples TRP (o radiación), especialmente, el soporte de NC-JT, requiere más carga útil que la DCI para una transmisión con base en un solo TRP (o radiación). Para ello, es posible considerar los siguientes tres procedimientos de transmisión de DCI.

- Procedimiento 1 (señalización a través de múltiples DCI con la misma estructura)

Un primer procedimiento consiste en transmitir la información necesaria para recibir múltiples PDSCH de los múltiples TRP o radiaciones que utilizan las múltiples DCI de la misma estructura (600). En este caso, dado que las DCI que tienen la misma estructura se utilizan para todos los TRP o radiaciones, el grado de libertad para configurar la información de transmisión para cada PDSCH es el más alto. Sin embargo, el recurso de PDCCH para la transmisión de DCI y la complejidad de decodificación ciega del UE pueden aumentar en proporción al número de TRP o radiaciones cooperativas. Además, si la transmisión de DCI se realiza en diferentes TRP, respectivamente, la cobertura de PDCCH transmitida en diferentes TRP puede ser diferente.

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de transmisiones de PDSCH y PDCCH transmitidas en dos TRP de acuerdo con una realización de la divulgación.

Si los PDSCH 700 y 710 transmitidos en dos TRP son asignados con información de DCI por los PDCCH 705 y 715 transmitidos en un TRP servidor como en el caso (a), la cobertura de los PDCCH 705 y 715 será la misma. Sin embargo, si a los PDSCH 720 y 730 transmitidos en los dos TRP se les asigna información DCI mediante el PDCCH 725 transmitido en el TRP de servicio y el PDCCH 735 transmitido en el TRP de coordinación, respectivamente, como en el caso (b), la cobertura de los PDCCH 725 y 735 puede ser diferente. Dado que la distancia del terminal al TRP de servicio suele ser más cercana que la distancia al TRP de coordinación, el rendimiento de recepción del PDCCH 735 transmitido desde el TRP de coordinación puede ser menor que el l PDCCH 725, lo que dificulta que el terminal reciba el PDSCH 730 desde el TRP de coordinación.

- Procedimiento 2 (señalización a través de múltiples DCI que tienen estructuras diferentes)

El segundo procedimiento consiste en transmitir la información necesaria para recibir múltiples PDSCH desde los múltiples TRP o radiaciones utilizando las múltiples DCI que tienen diferentes estructuras. Refiriéndose a 610 de la FIG. 6, la información de control relacionada con la recepción de PDSCH transmitida desde un TRP servidor (TRP #0) se señaliza a través de una DCI normal (nDCI, DCI #0) que incluye toda la información incluida en una transmisión normal de punto único. En este caso, el término "TRP servidor" se refiere al TRP utilizado cuando la estación base realiza la transmisión de punto único al terminal correspondiente y cuando la estación base realiza la transmisión de punto múltiple. Por otra parte, la información de control relacionada con la recepción del PDSCH transmitido en el TRP de coordinación distinto del TRP de servicio se señaliza mediante las DCI acortadas (sDCI, sDCI #1, ..., sDCI #(N-1)) que tienen una carga útil más corta que nDCI.

Cuando se acorta la longitud de la DCI transmitida en el TRP de coordinación que no es el TRP de servicio, existe la ventaja de que, en primer lugar, no es necesario diseñar las DCI que tengan diferentes tamaños de acuerdo con el número de TRP de coordinación, en segundo lugar, se reduce la sobrecarga de transmisión de DCI para la NC-JT, y, en tercer lugar, se garantiza el rendimiento de transmisión de las sDCI transmitidas en otros TRP que no son el TRP de servicio, y similares. Por ejemplo, aunque la distancia del terminal al TRP de coordinación sea mayor que la distancia al TRP de servicio, dado que la carga útil de las DCI del PDCCH 735 transmitida desde el TRP de coordinación es menor que la carga útil nDCI del PDCCH 725 transmitida desde el TRP de servicio, es posible compensar la pérdida de eficiencia debida a la distancia. Por otro lado, en el caso del procedimiento 2, existe una desventaja, ya que el grado de libertad de la señalización DCI para los PDSCH transmitidos en el TRP de coordinación es más limitado que en el procedimiento 1.

- Procedimiento 3 (señalización a través de DCI con gran carga útil)

El tercer procedimiento consiste en transmitir la información necesaria para la recepción de múltiples PDSCH desde los múltiples TRP / radiaciones utilizando una DCI con una carga útil de gran tamaño. Refiriéndose a 620 de la FIG. 6, se incluye información para recibir todos los PDSCH transmitidos en un TRP servidor (TRP #0) y otras DCI TRP de

coordinación (TRP #1, ..., TRP #(N-1)) en una DCI (DCI larga, 1DCI#0). En este caso, la carga útil incluida en una lDCI se incrementa por la flexibilidad de programación para permitir múltiples TRP de coordinación. En este caso, la lDCI se transmite en el TRP de servicio, y la descarga de la carga de transmisión de la DCI para la NC-JT es difícil de realizar. Además, también puede haber una carga para diseñar lDCI con diferentes cargas útiles en función del número de PRT de coordinación.

En las siguientes realizaciones, se discutirán en detalle los esquemas de soporte específicos para los procedimientos de diseño de DCI dispuestos.

<1-2-ésima realización>

En una 1-2-ésima realización, se proporciona un procedimiento concreto para la señalización de NC-JT con base en DCI múltiples como en los procedimientos 1 y 2 descritos anteriormente.

Como se ha descrito anteriormente, el terminal recibe la DCI realizando la decodificación ciega en el espacio de búsqueda sin conocer la información sobre el PDCCH incluso en el caso de la transmisión de un único TRP, es decir, en el caso de recibir la única DCI. Mientras tanto, cuando un terminal necesita recibir las múltiples DCI para la transmisión y recepción de NC-JT, el terminal no conoce el número de PDSCH que debe recibir, y por lo tanto realiza la decodificación ciega teniendo una alta complejidad. Por ejemplo, en el caso de que el terminal reciba las múltiples DCI y todas las DCI estén en el mismo espacio de búsqueda, incluso cuando el terminal realice la decodificación ciega en el espacio de búsqueda y encuentre una DCI asignada al terminal, el terminal necesita realizar la decodificación ciega sin parar. Por otro lado, si el terminal recibe múltiples DCI y todas o algunas de las DCI están presentes en diferentes espacios de búsqueda, el terminal necesita realizar toda la decodificación ciega en diversos espacios de búsqueda, lo que aumenta la complejidad.

En esta realización, la dependencia entre la DCI para el PDSCH transmitido en el TRP de coordinación y la DCI para el PDSCH transmitido en el TRP de servicio se define para proporcionar un procedimiento concreto para resolver el problema anterior.

- Ejemplo 1 (Reducción de la complejidad de la descodificación ciega mediante la implementación de un terminal)

La FIGS. 8A y 8B son diagramas que ilustran un procedimiento para un terminal para reducir la complejidad de la decodificación ciega de acuerdo con diversas realizaciones de la divulgación.

El terminal puede determinar el número de las DCI que pueden ser recibidas a la vez de acuerdo con la capacidad única de cada terminal. Si el terminal es capaz de recibir simultáneamente más de una DCI, la estación base puede transmitir una sola DCI para la transmisión de un solo TRP o las múltiples DCI para el soporte de NC-JT de acuerdo con el entorno del canal, y el terminal necesita realizar la decodificación ciega varias veces debido a que conoce los asuntos de determinación de la estación base. Mientras tanto, refiriéndose a los procedimientos 1, 2 y 3, se puede ver que la estructura de DCI (nDCI, DCI #0) para la transmisión de un solo TRP es idéntica independientemente del diseño de DCI NC-JT. Por lo tanto, el terminal siempre busca la DCI dentro del espacio de búsqueda en el supuesto de la única transmisión del TRP en el momento de la primera decodificación ciega (800, 850). A continuación, en el caso del procedimiento 1 o 2, la decodificación ciega para las DCI adicionales se realiza sólo cuando el nDCI está presente (805, 810). Si se detectan las DCI adicionales (sDCI, DCI #1 ...), se repite la decodificación ciega hasta que no se detecten más DCI. En el caso del procedimiento 3, ya que se puede ver que, si no existe nDCI, la decodificación ciega se realiza en el IDCI (855, 865) y si existe el nDCI, se realiza la transmisión única de TRP, la decodificación ciega no se realiza en el IDCI (855, 860).

Específicamente, el procedimiento de la FIG. 8A de acuerdo con los procedimientos 1 y 2 se describirá como sigue. El terminal realiza la decodificación ciega (800) para buscar una DCI normal (primera DCI) en el espacio de búsqueda, y determina si se recibe la primera DCI (805). En este momento, si la primera DCI no existe, la operación se detiene. Si la primera DCI existe, el terminal realiza la decodificación ciega de la DCI acortada (las DCI adicionales) (810). En lo sucesivo, el terminal determina si recibe las DCI adicionales (815), y si los recibe, el terminal recibe los datos de acuerdo con la transmisión conjunta (820), y si no los recibe, el terminal recibe los datos de acuerdo con la transmisión de punto único (825).

Específicamente, el procedimiento de la FIG. 8B de acuerdo con el procedimiento 3 se describirá como sigue. El terminal realiza la decodificación ciega (850) para buscar una DCI normal (primera DCI) en el espacio de búsqueda, y determina si se recibe la primera DCI (855). En este momento, si existe la primera DCI, el terminal recibe los datos de acuerdo con la transmisión de punto único (860). Si la primera DCI no existe, el terminal realiza la decodificación ciega en la DCI larga (865). A continuación, el terminal determina si se recibe las DCI larga (870), y el terminal detiene la operación si no se recibe las DCI larga y la junta y recibe los datos de transmisión conjunta de acuerdo con la DCI larga si se recibe la DCI larga (875).

- Ejemplo 2 (configuración de RNTI múltiple para NC-JT)

En el Ejemplo 1, cuando todas las DCI asignadas a un terminal están codificadas a la misma RNTI, en algunos casos, el terminal puede causar ambigüedad al realizar la decodificación ciega de la DCI del TRP servidor. Por ejemplo, si diversas estructuras de DCI / tamaños de carga útil son todas iguales o los tamaños de carga útil de DCI como nDCI y sDCI son diferentes como en el procedimiento 1, cuando el tamaño de la carga útil nDCI en sí para la transmisión de un solo TRP puede ser varios o cuando todas las DCI se transmiten dentro de un conjunto de recursos de control (SET recursos de control (CORESET)), el terminal puede no identificar si la primera DCI decodificado a ciegas es la DCI para el TRP servidor o la DCI para el TRP de coordinación. Para resolver este problema, la estación base asigna una o más RNTI para la decodificación del PDCCH del terminal, y así el terminal que recibe las múltiples DCI puede codificar cada DCI con diferentes RNTI.

- Ejemplo 3 (notificación de la presencia o ausencia de DCI adicionales (sDCI, DCI #1 ...) a través de la DCI TRP (nDCI, DCI #0))

En el ejemplo 3, la estación base puede notificar al terminal la presencia de las DCI adicionales (sDCI, DCI #1 ...) con base en un bit incluido en la DCI (nDCI, DCI #0) para el TRP servidor. En el caso del ejemplo 1 o 2, aunque el terminal reciba con mucha precisión la nDCI, existe el riesgo de que se produzcan falsas alarmas y fallos en la detección de la sDCI cuando el rendimiento de la recepción de la sDCI se deteriora. Sin embargo, es posible prevenir ese riesgo de antemano mediante una información adicional de un bit, y es posible evitar la decodificación ciega innecesaria del terminal si no existe la sDCI. Cuando la información sobre la presencia o ausencia de la sDCI incluida en la nDCI no coincide con el resultado de la decodificación ciega de la sDCI, es decir, cuando una información indica que existe la sDCI y otra información indica que no hay sDCI, se considera que el terminal no transmite la sDCI.

- Ejemplo 4 (notificación de la información de posición de DCI adicionales (sDCI, DCI #1 ...) a través de la DCI TRP servidor (nDCI, DCI #0))

En el Ejemplo 4, la estación base asigna dos o más bits de la DCI (nDCI, DCI #0) para que el TRP servidor notifique al terminal la presencia o ausencia de las DCI adicionales, así como la información de posición de las correspondientes DCI adicionales cuando éstos existen, por ejemplo, la información sobre la información de CORESET o el grupo de candidatos de CORESET, y similares. La siguiente Tabla 2 muestra un ejemplo en el que se utilizan dos bits para la información de posición de DCI adicional. Si el bit correspondiente es "00", el terminal reconoce que no se ha transmitido ningún DCI adicional y la decodificación ciega puede dejar de realizarse. Por otro lado, en el caso de "01", "10" u "11", el terminal puede realizar la decodificación ciega con base en una posición conocida a través de la señalización de capa superior, reduciendo así la complejidad del terminal.

[Tabla 2]

Valor de la información adicional de la DCI	Descripción
00	Sin DCI adicional
01	Capa superior configurada CORESET #0
10	Capa superior configurada CORESET #1
11	Capa superior configurada CORESET #2

- Ejemplo 5 (información de notificación sobre el número de DCI adicionales (sDCI, DCI #1 ...) a través de la DCI TRP servidor (nDCI, DCI #0))

En el Ejemplo 5, la estación base asigna dos o más bits a las DCI (nDCI, DCI # 0) para que el TRP servidor notifique al terminal la presencia o ausencia de las DCI adicionales, así como la información sobre el número de DCI adicionales cuando éstos existen. La siguiente Tabla 3 muestra un ejemplo en el que se utilizan dos bits para la información sobre el número de DCI adicionales. Si el bit correspondiente es "00", el terminal reconoce que no se ha transmitido ningún DCI adicional y la decodificación ciega puede dejar de realizarse. Por otro lado, en el caso de "01", "10" u "11", se reconoce que se transmiten 1, 2 y 3 DCI adicionales, respectivamente, por lo que es posible reducir la complejidad del terminal realizando la decodificación ciega en el número correspondiente de las DCI adicionales.

[Tabla 3]

Valor de la información adicional de la DCI	Descripción
00	Sin DCI adicional
01	Una DCI adicional

Valor de la información adicional de la DCI	Descripción
10	Dos DCI adicionales
11	Tres DCI adicionales

Los Ejemplos anteriores no se aplican necesariamente de forma independiente, sino que pueden utilizarse en combinación con uno o más. Por ejemplo, las RNTI múltiples del Ejemplo 2 pueden aplicarse con el Ejemplo 3, 4 o 5. Como otro ejemplo, los Ejemplos 4 y 5 anteriores pueden aplicarse conjuntamente, de manera que la información de posición y la información sobre el número de DCI adicionales pueden indicarse conjuntamente a través de las DCI TRP servidor (nDCI, DCI #0). La siguiente Tabla 4 muestra un ejemplo del caso en el que los anteriores Ejemplos 4 y 5 se aplican conjuntamente y se utilizan dos bits para la información adicional del recuento de DCI.

[Tabla 4]

Valor de la información adicional de la DCI	Descripción
00	Sin DCI adicional
01	Una DCI adicional en la capa superior configurada CORESET #0
10	Una DCI adicional en la capa superior configurada CORESET #1
11	Dos DCI adicionales en la capa superior configurada CORESET #2

<1-3-ésima realización>

En una 1-3-ésima realización, se propone un procedimiento para diseñar una DCI acortada para la recepción de múltiples DCI. En el sistema de NR, las DCI (nDCI, normal DCI) para la transmisión única del TRP pueden consistir en la siguiente información. En la siguiente descripción, la carga útil requerida para cada información se predice con base en una palabra de código, y si se utiliza más de una palabra de código, la carga útil de alguna información puede aumentar en proporción al número de palabras de código.

- Indicador de portadora (~ 3 bits): Especifica una portadora a la que la DCI correspondiente programa entre múltiples portadoras componentes.
- Cabecera de asignación de recursos (1 bit): Especifica el tipo de asignación de recursos.
- Asignación de bloques de recursos (~ 20 bits): Especifica la asignación real de RB de acuerdo con el tipo de asignación de recursos. En el sistema de NR, el ancho de banda total del sistema puede dividirse en varias partes de ancho de banda, y una primera parte de la asignación de bloques de recursos (por ejemplo, la primera X = 10 bits) especifica una parte o la totalidad de la "parte de ancho de banda", y la segunda parte restante (por ejemplo, la restante Y = 10 bits) puede especificar los RB realmente asignados dentro de las "partes de ancho de banda" seleccionadas.
- Comando TPC para UL (~ 2 bits): Especifica la información de control de potencia del enlace ascendente.
- Índice de asignación del enlace descendente (0 bits para FDD y ~ 5 bits para TDD): Especifica la información de mapeo DL / UL para HARQ TDD .
- Número de procedimiento HARQ (~ 3 bits): Especifica el número de procedimiento HARQ utilizado por la DCI correspondiente.
- Esquema de modulación y codificación (~ 5 bits): Especifica el orden de modulación y la velocidad de codificación utilizados por la DCI correspondiente.
- Nuevo indicador de datos (1 bit): Especifica si la DCI correspondiente es para la transmisión de datos nuevos o para la retransmisión.
- Versión de redundancia (~ 2 bits): Especifica la información de la versión de redundancia utilizada por la DCI correspondiente.
- Información de precodificación (0 bits para DMRS transparente y ~ 8 bits para DMRS no transparente): Especifica la información de precodificación cuando la precodificación de DMRS y PDSCH no son la misma (DMRS no transparente).
- Puertos de antena, identidad de codificación y número de capas (~ 4 bits): Transmitir la información relacionada con MIMO, tal como el número de puerto de la antena de DMRS, la información de codificación y el número de capas que se van a transmitir.
- Solicitud de SRS (~ 3 bits): Solicita la transmisión aperiódica de SRS, especifica el recurso de SRS o el puerto de

SRS que se va a transmitir, o similares.

- Mapeo de RE PDSCH y PQI (~2 bits): Transmitir la información de coincidencia de velocidad de canal de datos.
- Tiempo de transmisión de datos de DL (~ 2 bits): Transmite la información de temporización de transmisión para el PDSCH programado por la DCI.
- Recurso del canal de control de UL (~ 2bits): Transmitir la información de recursos del canal de control de UL en PDSCH que la DCI correspondiente programa el tiempo de transmisión de datos DL (~ 2 bits):
- Tiempo de transmisión de datos de DL (~ 2 bits): Transmite la información de temporización de transmisión para el PDSCH programado por la DCI.
- Patrón RE DMRS / densidad (~ 2 bits): Transmite la información tal como el patrón de RE DMRS y la densidad de RS para el PDSCH programado por la DCI.

De acuerdo con la información anterior, la carga útil de DCI para la transmisión de un solo TRP necesita entre 50 y 60 bits. Por otro lado, parte de la información anterior puede ser compartida entre el TRP servidor y el TRP coordinador en la transmisión de NC-JT. Por ejemplo, la información relacionada con el enlace ascendente que no está relacionada con la NC-JT, tal como el comando de TPC para el enlace ascendente, la solicitud de SRS y el recurso del canal de control de UL, puede omitirse en el sDCI para el TRP de coordinación.

Además, en el caso de la asignación de bloques de recursos, también es posible soportar una asignación de recursos totalmente flexible para múltiples TRP (en este caso, la carga útil de asignación de bloques de recursos se incrementa en proporción al número de múltiples TRP). Sin embargo, el PDSCH que el TRP de coordinación comparte la asignación de la parte de ancho de banda con el PDSCH que el TRP de servicio, transmite en consideración a la carga de transmisión de sDCI. Esto se debe a que la parte de ancho de banda del PDSCH programada por la sDCI sigue la "parte de ancho de banda" indicada por la primera parte de asignación de bloques de recursos de la nDCI (por ejemplo, la primera X = 10 bits) y sólo la segunda parte (por ejemplo, la restante Y = 10 bits) de la asignación de bloques de recursos puede transmitirse a la sDCI.

La FIG. 9 es un diagrama que muestra un ejemplo de configuración de recursos de NC-JT compartiendo la información de asignación de partes de ancho de banda entre nDCI y sDCI de acuerdo con una realización de la divulgación.

En la FIG. 9, por conveniencia de la explicación, se supone que la asignación de bloques de recursos de la nDCI consiste en un total de mapa de bits de 8 bits, la primera parte de 4 bits indica información de asignación para cuatro partes de ancho de banda 900, 910, 920 y 930, y la segunda parte de 4 bits que consiste en 4 bits indica información de asignación para cuatro subconjuntos de RB (por ejemplo, en el caso de la parte de recursos de 900, 902, 904, 906 y 908) definidos en cada parte de ancho de banda.

Si la primera parte de la asignación de bloques de recursos en la nDCI se asigna como '1100' y las partes de ancho de banda 900 y 910 se utilizan para la transmisión de PDSCH del TRP servidor, la sDCI también puede compartir la información y utilizar las mismas partes de ancho de banda 900 y 910 para la transmisión de PDSCH del TRP de cooperación. Por otro lado, el subconjunto detallado de RB puede establecerse para cada sDCI. Por ejemplo, si 4 bits de la asignación de bloques de recursos de la sDCI se establecen como "0101", puede entenderse que se utilizan cuatro subconjuntos de RB 904, 908, 914 y 918 para la transmisión de PDSCH del TRP cooperador.

La siguiente Tabla 5 resume la información que constituye la nDCI y la sDCI configurada de acuerdo con la descripción anterior. De acuerdo con la siguiente Tabla 5 y la carga útil estimada para cada información, la sDCI requiere un total de 30 a 40 bits de carga útil, y es posible reducir aproximadamente 20 bits en comparación con la nDCI que requiere una carga útil de 50 a 60 bits. Este es el número de bits de carga útil que se guardan por sDCI. Si el número de sDCI recibidas simultáneamente por el terminal aumenta, el efecto de reducción de la sobrecarga se incrementa aún más.

[Tabla 5]

Información DCI para PDSCH	**DCI normal NR (nDCI)**	**DCI acortado NR (sDCI)**
Indicador de portador	O	O
Cabecera de asignación de recursos	O	O
Asignación de bloques de recursos (para indicar la parte del ancho de banda)	O	X
Asignación de bloques de recursos (para indicar los PRB dentro de la parte de ancho de banda)	O	O
Comando TPC para PUCCH	O	X
Índice de Asignación del Enlace Descendente	O	O

(continuación)

Información DCI para PDSCH	DCI normal NR (nDCI)	DCI acortado NR (sDCI)
Número de Procedimiento HARQ:	O	O
Esquema de modulación y codificación (MCS):	O	O
Nuevo indicador de datos:	O	O
Versión de redundancia:	O	O
Información de precodificación	O	O
Puertos de antena, identidad de codificación y número de capas	O	O
Solicitud de SRS	O	X
Mapeo RE PDSCH y PQI	O	O
Temporización de HARQ	O	O
Recurso del canal de control UL	O	X
Temporización de la transmisión de datos de DL	O	O
Número de intervalos de transmisión	O	O
Patrón DMRS	O	O

En la descripción anterior, los tipos de información y la cantidad de información incluida en la nDCI son sólo ejemplos, y los valores detallados de los mismos pueden cambiarse en la aplicación real. En este momento, es obvio que los tipos de información y la cantidad de información incluida en la sDCI pueden modificarse en consecuencia. Además, algunos datos pueden omitirse o añadirse en la aplicación real.

Con el fin de realizar las realizaciones descritas anteriormente de la presente divulgación, se ilustran un transmisor, un receptor y un procesador del terminal y la estación base cada uno en las FIGS. 10 y 11. Las realizaciones 1-1ª y 1-3ª describen el procedimiento de transmisión y recepción de la estación base y el terminal para la configuración / transmisión / recepción de DCI para el recurso NC-JT y el receptor, el procesador y el transmisor de la estación base y el terminal para realizar el procedimiento deben ser operados de acuerdo con cada realización.

En detalle, la FIG. 10 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura interna de un terminal de acuerdo con una realización de la divulgación.

Como se ilustra en la FIG. 10, el terminal de acuerdo con la realización de la divulgación puede incluir un receptor 1000 de terminal, un transmisor 1020 de terminal y un procesador 1010 de terminal. El receptor 1000 de terminal y el transmisor 1020 de terminal se denominan colectivamente transceptor en la realización de la divulgación. El transceptor puede transmitir/recibir una señal hacia/desde la estación base. La señal puede incluir información y datos de control. Para este propósito, el transceptor puede incluir un transmisor de RF que convierte y amplifica una frecuencia de la señal transmitida, un receptor de RF que amplifica con poco ruido la señal recibida y reduce la frecuencia, o similares. Además, el transceptor puede recibir una señal en un canal de radio y enviar la señal recibida al procesador 1010 de terminal y transmitir la señal de salida desde el procesador 1010 de terminal en el canal de radio. El procesador 1010 de terminal puede controlar un procedimiento en serie para operar el terminal de acuerdo con la realización de la divulgación descrita anteriormente. Por ejemplo, el receptor 1000 de terminal recibe una señal que incluye la nDCI y la sDCI o la lDCI desde la estación base, y el procesador 1010 de terminal puede realizar un control para llevar a cabo la decodificación ciega de la señal. En lo sucesivo, el procesador 1010 de terminal puede determinar si recibir uno o más PDSCH de acuerdo con el resultado de la decodificación ciega, y puede el receptor 1000 de terminal recibir al menos un PDSCH. El transmisor 1020 de terminal puede transmitir reconocimiento (ACK) / reconocimiento negativo (NACK) a la estación base de acuerdo con el resultado de la al menos una decodificación PDSCH.

La FIG. 11 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura interna de un terminal de acuerdo con una realización de la divulgación.

Como se ilustra en la FIG. 11, la estación base de la divulgación puede incluir un receptor 1100 de estación base, un transmisor 1120 de estación base y un procesador 1110 de estación base. El receptor 1100 de estación base y el transmisor 1120 de estación base se denominan colectivamente transceptor en la realización de la divulgación. El transceptor puede transmitir/recibir una señal hacia/desde el terminal. La señal puede incluir información de control y

datos. Para este propósito, el transceptor puede incluir un transmisor de RF que convierte y amplifica una frecuencia de la señal transmitida, un receptor de RF que amplifica con poco ruido la señal recibida y reduce la frecuencia, o similares. Además, el transceptor puede recibir una señal en un canal de radio y enviar la señal recibida al procesador 1110 de estación base y transmitir la salida de la señal desde el procesador 1110 de estación base en el canal de radio. El procesador 1110 de estación base puede controlar un procedimiento en serie para operar la estación base de acuerdo con la realización de la divulgación como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el procesador 1110 de estación base puede determinar si debe transmitir al menos una DCI (nDCI, sDCI, lDCI, o similar) de acuerdo con la información de estado del canal comunicada por el terminal, y realizar un control para realizar la al menos una DCI. En lo sucesivo, el transmisor 1120 de estación base transmite la al menos una DCI al terminal. El receptor de la estación 1100 base transmite el ACK / NACK para al menos un PDSCH que el terminal programa utilizando la al menos una DCI, recibe la ACK / NACK, y transmite la ACK / NACK recibido al procesador 1110 de estación base.

Mientras tanto, las realizaciones de la divulgación divulgadas en la presente memoria descriptica y los dibujos adjuntos se han proporcionado solo como ejemplos específicos para ayudar a comprender la divulgación y no limitar el alcance de la divulgación. Es decir, es obvio para los expertos en la técnica a la que pertenece la divulgación que se pueden realizar otros ejemplos de cambio con base en la idea técnica de la divulgación sin apartarse del alcance de la divulgación. Además, cada realización se puede combinar y operar según sea necesario. Por ejemplo, alguna de la primera realización y la segunda realización de la divulgación se combinan entre sí para operar la estación base y el terminal. Además, aunque las realizaciones anteriores se presentan con base en el sistema de LTE FDD, otras modificaciones con base en la idea técnica de la realización pueden ser aplicables a otros sistemas, tal como un sistema de LTE TDD y un sistema 5G o NR.

<Segunda Realización>

Un sistema de comunicación inalámbrica se ha desarrollado desde un sistema de comunicación inalámbrica que proporciona un servicio centrado en la voz en la etapa inicial hacia sistemas de comunicación inalámbrica de banda ancha que proporcionan servicios de datos por paquetes de alta velocidad y alta calidad, como los estándares de comunicación de acceso por paquetes de alta velocidad (HSPA), evolución a largo plazo (LTE) o acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA) del 3GPP, datos por paquetes de alta velocidad (HRPD) y banda ancha ultra móvil (UMB) del 3GPP2, IEEE 802.16e o similares. Además, se está produciendo el estándar de comunicación 5G o nuevo radio (NR) como el sistema de comunicación inalámbrica 5G.

Como ejemplo representativo del sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha, el sistema de LTE / LTE-A ha adoptado un esquema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) en un enlace descendente (DL) y ha adoptado un acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC -FDMA) en un esquema de enlace ascendente (UL). El enlace ascendente se refiere a un enlace de radio a través del cual un equipo de usuario (UE) o una estación móvil (MS) transmite datos o una señal de control a una estación base (eNodoB o estación base (BS)) y el enlace descendente se refiere a un enlace de radio a través del cual una estación base transmite datos o una señal de control a un terminal. El esquema de acceso múltiple descrito anteriormente normalmente asigna y opera los recursos de tiempo-frecuencia en los que se transmiten los datos o la información de control para evitar que los recursos de tiempo-frecuencia se solapen entre sí, es decir, establecer la ortogonalidad, dividiendo así los datos o la información de control de cada usuario.

La FIG. 12 es un diagrama que ilustra la estructura del dominio de tiempo-frecuencia que es la zona de recursos radioeléctricos a la que se transmiten los datos o el canal de control en un enlace descendente del sistema de LTE y LTE-A de acuerdo con una realización de la divulgación.

En la FIG. 12, una abscisa representa un dominio del tiempo y una ordenada representa un dominio de frecuencia. Una unidad mínima de transmisión en el dominio del tiempo es un símbolo de OFDM, en el que un intervalo 1206 se configura recogiendo $N_{símb}$ símbolos 1202 de OFDM y una subtrama 1205 se configura recogiendo dos intervalos. La longitud del intervalo es de 0,5 ms, y la longitud de la subtrama es de 1,0 ms. Además, una trama 1214 de radio es una sección en el dominio del tiempo que consiste en 10 subtramas. Una unidad de transmisión mínima en un dominio de frecuencia es una subportadora, en la que todo el ancho de banda de transmisión del sistema consiste en un total de N_{BW} subportadoras 1204.

Una unidad básica de recursos en el dominio tiempo-frecuencia es un elemento 1212 de recurso (RE) y puede ser representado por un índice de símbolo de OFDM y un índice de subportadora. Un bloque de recursos (RB) o un bloque 1208 de recursos físicos (PRB) está definido por los $N_{símb}$ símbolos 1202 de OFDM consecutivos en el dominio del tiempo y N_{RB}subportadoras 1210 consecutivas NRB en el dominio de la frecuencia. Por lo tanto, un RB 108 consiste en $N_{símb}$ x N_{RB} REs 1212. Generalmente, una unidad mínima de transmisión de datos es la unidad RB. En el sistema de LTE, generalmente, $N_{símb}$ = 7 y N_{RB} = 12 y N_{BW} es proporcional al ancho de banda de transmisión del sistema.

La velocidad de datos aumenta en proporción al número de RB programados para el terminal. El sistema LTE funciona definiendo seis anchos de banda de transmisión. En un sistema de FDD que funciona dividiendo un enlace descendente y un enlace ascendente con base en una frecuencia, un ancho de banda de transmisión del enlace

descendente y un ancho de banda de transmisión del enlace ascendente pueden ser diferentes entre sí. Un ancho de banda de canal indica un ancho de banda de RF correspondiente a un ancho de banda de transmisión del sistema. La siguiente Tabla 6 ilustra una relación de correspondencia entre el ancho de banda de transmisión del sistema y el ancho de banda del canal que se definen en el sistema LTE. Por ejemplo, el sistema LTE que tiene un ancho de banda de canal de 10 MHz está configurado con un ancho de banda de transmisión de 50 RB.

[Tabla 6]

Ancho de banda del canal BW_{Canal} [MHz]	**1,4**	**3**	**5**	**10**	**15**	**20**
Configuración del ancho de banda de transmisión N_{RB}	6	15	25	50	75	100

La FIG. 13 es un diagrama que ilustra una estructura de un dominio de tiempo-frecuencia que es una zona de recursos de radio a la que se transmiten datos o un canal de control en un enlace ascendente del sistema de LTE y LTE-A de acuerdo con una realización de la divulgación.

Con referencia a la Figura 13, una abscisa representa un dominio del tiempo y una ordenada representa un dominio de frecuencia. La unidad de transmisión mínima en el dominio del tiempo es un símbolo 1302 de SC-FDMA, y los $N_{símb}$ símbolos de SC-FDMA se reúnen para formar un intervalo 1306. Dos intervalos se juntan para formar una subtrama 1305. La unidad de transmisión mínima en el dominio de la frecuencia es una subportadora, en la que todo el ancho 1304 de banda de transmisión del sistema incluye un total de N_{BW} subportadoras. El N_{BW} tiene un valor proporcional al ancho de banda de transmisión del sistema.

Una unidad básica de recursos en el dominio de tiempo-frecuencia es un elemento de recurso (RE) 1312 y puede definirse mediante un índice de símbolo de SC-FDMA y un índice de subportadora. El bloque de recursos (RB) 1308 se define como $N_{símb}$ símbolos de SC-FDMA consecutivos en el dominio del tiempo y $N_{símb}$ subportadoras consecutivas en el dominio de la frecuencia. En consecuencia, una RB consiste en $N_{símb}$ x N_{RB} REs. En general, la unidad mínima de transmisión de datos o información de control es una unidad RB. El PUCCH se asigna a una región de frecuencia correspondiente a 1 RB y se transmite para una subtrama.

La FIG. 14 ilustra los recursos de radio de 1 RB que son una unidad mínima que puede ser programada por un enlace descendente en el sistema de LTE y LTE-A de acuerdo con una realización de la divulgación. Una pluralidad de diferentes tipos de señales puede ser transmitida al recurso de radio mostrado en la FIG. 14 como sigue.

1. RS específico de la celda(CRS) 1400: Señal de referencia transmitida periódicamente para todos los terminales pertenecientes a una celda y utilizada comúnmente en la pluralidad de estaciones móviles.
2. Señal de referencia de demodulación (DMRS) 1410: Señal de referencia transmitida para un terminal específico y transmitida sólo cuando se transmiten datos a la estación móvil correspondiente. La DMRS puede configurarse con un total de 8 puertos de DMRS. En la LTE-A, los puertos 7 a 14 corresponden a un puerto de DMRS y cada puerto utiliza la multiplexación por división de código (CDM) o la multiplexación por división de frecuencia (FDM_para mantener la ortogonalidad, evitando así las interferencias mutuas.
3. Canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) 1420: Se utiliza para transmitir el tráfico de la estación base al terminal en el canal de datos transmitido al enlace descendente y transmitido utilizando el RE al que no se transmite la señal de referencia en la región 1460 de datos.
4. Señal de referencia de información del estado del canal (CSI-RS) 1440: Señal de referencia transmitida para los terminales pertenecientes a una celda y utilizada para medir el estado del canal. Puede transmitirse una pluralidad de CSI-RS a una celda.
5. Otros canales de control (PHICH, PCFICH, PDCCH) 1430: Proporcionar la información de control necesaria para que el terminal reciba PDSCH o se utilice para transmitir ACK / NACK para operar la HARQ para la transmisión de datos del enlace ascendente. La región 1450 de control se ilustra en la FIG. 14.

Para que el terminal pueda estimar el canal en el sistema de comunicación inalámbrica, la estación base debe transmitir la señal de referencia para la estimación del canal. El terminal puede realizar la estimación del canal utilizando la señal de referencia y demodular la señal recibida. Además, el terminal puede comprobar el estado del canal utilizando la señal de referencia y retroalimenta el estado del canal comprobado a la estación base.

En el caso de la DMRS en la señal, la información de acuerdo con la siguiente Tabla 7 o Tabla 8 se transmite a través de la DCI, y la información incluye la siguiente información de la DMRS.

- Puertos de antena
- Identidad de codificación (n_{SCID})
- número de capas (rango)

En la operación SU-MIMO, la información de DMRS es señalada desde la estación base al terminal a través de la DCI para operar dinámicamente la adaptación de rango, y la conmutación dinámica para las operaciones SU-MIMO y MU-

MIMO puede ser soportada. Además, la función de separación y señalización de DMRS de la celda vecina mediante nSCID también se admite en la operación coordinada multipunto (CoMP).

[Tabla 7]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		**Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada**	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto 7, n_{SCID}=*0*	0	2 capas, puertos 7-8, n_{SCID}=0
1	1 capa, puerto 7, n_{SCID}=*1*	1	2 capas, puertos 7-8, n_{SCID}=*1*
2	1 capa, puerto 8, n_{SCID}=*0*	2	3 capas, puertos 7-9
3	1 capa, puerto 8, n_{SCID}=*1*	3	4 capas, puertos 7-10
4	2 capas, puertos 7-8	4	5 capas, puertos 7-11
5	3 capas, puertos 7-9	5	6 capas, puertos 7-12
6	4 capas, puertos 7-10	6	7 capas, puertos 7-13
7	Reservado	7	8 capas, puertos 7-14

[Tabla 8]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		**Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada**	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto 7, n_{SCID}=*0*(OCC=2)	0	2 capas, puerto 7-8, n_{SCID}=*0*(OCC=2)
1	1 capa, puerto 7, n_{SCID}=*1*(OCC=2)	1	2 capas, puerto 7-8, nSCID=*1*(OCC=2)
2	1 capa, puerto 8, n_{SCID}=*0*(OCC=2)	2	2 capas, puerto 7-8, n_{SCID}=*0*(OCC=4)
3	1 capa, puerto 8, n_{SCID}=*1*(OCC=2)	3	2 capas, puerto 7-8, nSCID=*1*(OCC=4)
4	1 capa, puerto 7, n_{SCID}=*0*(OCC=4)	4	2 capa, puerto 11,13, n_{SCID}=*0*
			(OCC=4)
5	1 capa, puerto 7, n_{SCID}=*1*(OCC=4)	5	2 capa, puerto 11,13, n_{SCID}=*1*
			(OCC=4)
6	1 capa, puerto 8, n_{SCID}=*0*(OCC=4)	6	3 capas, puerto 7-9
7	1 capa, puerto 8, n_{SCID}=*1*(OCC=4)	7	4 capas, puerto 7-10
8	1 capa, puerto 11, n_{SCID}=*0*(OCC=4)	8	5 capas, puerto 7-11
9	1 capa, puerto 11, n_{SCID}=*1*(OCC=4)	9	6 capas, puerto 7-12
10	1 capa, puerto 13, n_{SCID}=*0*(OCC=4)	10	7 capas, puertos 7-13
11	1 capa, puerto 13, n_{SCID}=*1*(OCC=4)	11	8 capas, puertos 7-14
12	2 capas, puertos 7-8	12	Reservado
13	3 capas, puertos 7-9	13	Reservado
14	4 capas, puertos 7-10	14	Reservado
15	Reservado	15	Reservado

Más específicamente, la siguiente Tabla 7 es una tabla de señalización que puede soportar hasta dos puertos de DMRS ortogonales para la MU-MIMO, y la siguiente Tabla 8 es una tabla de señalización que puede soportar hasta cuatro puertos de DMRS ortogonales para la MU-MIMO, y la configuración de la misma puede ser realizada por el RRC.

A diferencia del sistema de LTE, en el sistema de comunicación inalámbrica 5G se admiten 12 puertos de DMRS ortogonales para la MU-MIMO, así como en el caso de al menos la forma de onda de CP-OFDM, se considera que se admite la estructura de DMRS común de enlace descendente y ascendente (DL y UL). Cuando se admiten 12 puertos

de DMRS ortogonales para la MU-MIMO, se produce el problema de que la sobrecarga de señalización aumenta considerablemente. Además, es importante utilizar la señalización efectiva para la información de DMRS cuando se admiten las estructuras de DMRS comunes de DL / UL. En consecuencia, la divulgación proporciona un procedimiento eficaz de configuración y señalización de DMRS para resolver dicho problema.

En lo sucesivo, las realizaciones de la divulgación se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. A continuación, como ejemplo del sistema de LTE o LTE-A, se describe a continuación una realización de la divulgación, pero la realización de la divulgación puede aplicarse a otros sistemas de comunicación que tengan antecedentes técnicos similares o una forma de canal. Por ejemplo, podrían incluirse las tecnologías de comunicación móvil 5G (5G, nueva radio, NR) desarrolladas después de LTE-A. De acuerdo con la divulgación, la estructura básica del dominio de tiempo-frecuencia en el que se transmite la señal en el enlace descendente y en el enlace ascendente es diferente a la de las FIGS. 12 y 13 o el tipo de señales transmitidas al enlace descendente y al enlace ascendente también pueden aplicarse a otros casos. Es decir, la realización de la divulgación puede aplicarse incluso a otros sistemas de comunicación cambiando parcialmente sin apartarse mucho del alcance de la divulgación bajo la decisión de los expertos en la técnica.

Si se determina que una descripción detallada de las funciones o configuraciones conocidas relacionadas con la divulgación puede oscurecer la esencia de la divulgación, se omitirá la descripción detallada de la misma. Además, las siguientes terminologías se definen en consideración de las funciones en la divulgación y pueden cambiarse por intenciones, prácticas o similares de los usuarios u operadores. Por lo tanto, las definiciones de las mismas deben interpretarse con base en el contenido de toda la memoria descriptiva.

En lo sucesivo, una estación base es el sujeto que realiza la asignación de recursos de un terminal y puede ser al menos uno de eNodo B, Nodo B, una estación base (BS), una unidad de acceso inalámbrico, un controlador de estación base y un nodo en una red. El terminal puede incluir un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), un teléfono celular, un teléfono inteligente, un ordenador o un sistema multimedia capaz de realizar una función de comunicación. En la divulgación, un enlace descendente (DL) indica una ruta de transmisión de radio de una señal transmitida desde una estación base a un terminal y un enlace ascendente (UL) indica una ruta de transmisión de radio de una señal transmitida desde el terminal a la estación base.

La DMRS descrita a continuación se refiere a una señal de referencia que tiene la característica de que la precodificación específica del UE se aplica a una señal de referencia y el terminal puede realizar la demodulación sin recibir adicionalmente la información de precodificación, y los nombres utilizados en el sistema LTE se utilizan tal cual. Sin embargo, el término DMRS puede expresarse en otros términos dependiendo de la intención del usuario y del uso previsto de la señal de referencia. Por ejemplo, puede expresarse con términos tal como la RS específica del UE o la RS dedicada. Más concretamente, el término DMRS no es más que un ejemplo específico de la divulgación para explicar fácilmente las descripciones de la divulgación y facilitar la comprensión de divulgación. Es decir, es evidente para los expertos en la técnica a la que pertenece la divulgación que las operaciones pueden realizarse mediante otros términos con base en la idea técnica de la divulgación. El término SU-MIMO o MU-MIMO descrito a continuación también se utiliza para describir fácilmente el contenido técnico de la divulgación y para facilitar la comprensión de la divulgación. Es evidente para los expertos en la técnica a la que pertenece la divulgación que las operaciones de la divulgación pueden llevarse a cabo mediante otros términos o sin utilizar estos términos.

Un procedimiento para transmitir una pluralidad de puertos de antena de DMRS ortogonales la DMRS que es la señal de referencia se describirá en la realización 2-1-ésima de la divulgación que se describirá a continuación. En las realizaciones 2-2-ésima y 2-3-ésima de la divulgación, se describirá un procedimiento para que la estación base señale la información de DMRS a un terminal. En la 2-4-ésima realización de la divulgación, cuando la estructura de DMRS común al DL / UL está diseñada para ser aplicada, la estación base propone un procedimiento de señalización de la información de DMRS del DL / UL al terminal. En las realizaciones 2-5-ésima de la divulgación, cuando el número de capas de MU-MIMO soportadas por cada UE es mayor que 2 para el procedimiento para que la estación base señale la información de DMRS al terminal como se propone en la realización 2-3-ésima, se describirá el procedimiento de señalización de información de DMRS adicional.

<2-1-ésima realización>

Una realización 2-1 describe un procedimiento para transmitir una pluralidad de puertos de antena de DMRS ortogonales al DMRS que es la señal de referencia de la divulgación.

La FIG. 15 es un diagrama que ilustra una estructura de DMRS de acuerdo con una realización de la divulgación.

En la divulgación, se propone una estructura de DMRS unitaria con base en un símbolo de OFDM. La estructura de la unidad de DMRS con base en un símbolo de OFDM no sólo es ventajosa para establecer la posición de la señal de referencia para diversos intervalos de tiempo de transmisión (TTI), sino que también tiene ventajas en el soporte de baja latencia y en el posicionamiento de la señal de referencia para URLLC y en la escalabilidad, tal como la expansión del puerto de la antena.

Como se muestra en la FIG. 15, se pueden incluir 12 subportadoras en un símbolo de OFDM con respecto a la PRB que es la unidad mínima de transmisión de datos. Al igual que en 1500, 1510 y 1520, se puede configurar la densidad de la subportadora de DMRS (en adelante, usada indistintamente con SC) en un símbolo de OFDM. 1500 y 1510 indican las estructuras de DMRS en el caso de cuatro y ocho SC de DMRS en 12 subportadoras, respectivamente, y 1520 indica la estructura de DMRS en la que todas las subportadoras consisten en las SC DMRS. En 1500 y 1510, la configuración de las SC DMRS pares puede ser ventajosa en el sentido de que el RE huérfano no se produce cuando se considera el SFBC como técnica de diversidad de transmisión. En 1500 y 1510, otras señales, como los datos u otras señales de referencia, entran en el SC que no se utiliza como el SC de DMRS o el SC se puede vaciar para aumentar la potencia de DMRS. Las SC vacías que no se utilizan como las SC DMRS para el refuerzo de potencia de DMRS pueden utilizarse para mejorar el rendimiento de la estimación del canal de DMRS en una región de baja SNR.

La estructura DMRS de la FIG. 15 puede utilizarse no sólo en el canal de datos, sino también en otros canales, tales como los de control. En la estructura de DMRS mostrada en 1500 y 1510, dado que hay subportadoras donde no se transmite la DMRS, algunas de ellas pueden utilizarse como subportadora de corriente continua (DC). Sin embargo, en la estructura de DMRS de 1520, como la DMRS se transmite en todas las subportadoras, es necesario perforar una parte de las subportadoras para transmitir la DC.

Las SC DMRS mostrada en 1500, 1510 y 1520 puede ser generado con base en una secuencia pseudo-aleatoria (PN) o puede ser generado con base en una secuencia Zadoff-Chu (ZC). Como ejemplo de un procedimiento de utilización más específico, la estructura de DMRS de 1500 y 1510 puede utilizarse en un sistema de CP-OFDM. Puede ajustarse y utilizarse en la misma posición de tiempo-frecuencia que en el UL / DL. Si el UL / DL tiene la misma estructura de DMRS, ya que es posible asignar ortogonalmente los puertos de DMRS UL / DL, es posible el rendimiento de la cancelación de la interferencia mediante la mejora del rendimiento de la estimación del canal en el entorno como un dúplex flexible. En cambio, la estructura de DMRS de la referencia 1520 se basa en una secuencia Zadoff-Chu (ZC) similar a la del sistema de LTE y puede utilizarse en un sistema de DFT-s-OFDM en el enlace ascendente. En este caso, puede ser posible operar para una baja relación pico-a-potencia promedio (PAPR) similar a la del sistema de LTE. Sin embargo, la divulgación no se limita a los procedimientos de uso descritos anteriormente de 1500, 1510 y 1520, y, por ejemplo, la estructura de DMRS de 1520 puede utilizarse para todo la CP-OFDM, la DFT-s-OFDM, y el UL / DL.

La FIG. 16 es un diagrama que ilustra el procedimiento de asignación de un puerto de antena a una estructura de DMRS unitaria propuesto en la FIG. 15 de acuerdo con una realización de la divulgación.

En la FIG. 16, el puerto de la antena se representa por p = A, B, C, D, ... por comodidad. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el número de puerto de la antena puede estar representado por un número diferente. Además, dado que la asignación del puerto de antena es para soportar una pluralidad de transmisión de capas y rangos, la adaptación del puerto de antena especificada a continuación puede ser sustituida por el término transmisión de capas o soporte de rangos.

Específicamente, 1600 y 1605 ilustran el caso en el que dos puertos de antena son mapeados a la estructura de DMRS de 1500 de la FIG. 15. 1600 muestra un procedimiento para mapear dos puertos de antena p = A, B mediante FDM y CDM aplicando un código de cobertura ortogonal (OCC) de longitud 2 y 1605 muestra un procedimiento para mapear p = A, B mediante un esquema FDM sin aplicar OCC. A continuación, 1610 y 1620 ilustran el caso en el que dos puertos de antena son asignados a la estructura de DMRS de 1510 de la FIG. 15. La DMRS de 1510 puede mejorar el rendimiento de la estimación del canal al aumentar la densidad de la señal de referencia en comparación con 1500. 1610 muestra un procedimiento para mapear dos puertos de antena p = A, B mediante FDM y CDM aplicando un código de cobertura ortogonal (OCC) de longitud 2 y 1620 muestra un procedimiento para mapear p = A, B mediante un esquema FDM sin aplicar OCC.

A continuación, 1620 y 1630 ilustran el caso en el que cuatro puertos de antena son mapeados a la estructura de DMRS de 1510 de la FIG. 15. En este momento, para mejorar el rendimiento de la estimación del canal, la subportadora en la que no se transmite la DMRS en la estructura de DMRS de 1510 puede vaciarse y utilizarse para el aumento de potencia del DMRS. 1620 muestra un procedimiento para mapear cuatro puertos de antena p = A, B, C, D mediante FDM y CDM aplicando un código de cobertura ortogonal (OCC) y FDM de longitud 2 y 1625 muestra un procedimiento para mapear p = A, B, C, D mediante un esquema de FDM sin aplicar OCC.

A continuación, 1630 y 1635 ilustran un caso en el que se mapean seis puertos de antena a la estructura DMRS de 1510. En este momento, para mejorar el rendimiento de la estimación del canal, la subportadora en la que no se transmite la DMRS en la estructura de DMRS de 1510 puede vaciarse y utilizarse para el aumento de potencia del DMRS. 1630 muestra un procedimiento para mapear seis puertos de antena p = A, B, C, D, E, F mediante FDM y CDM aplicando un código de cobertura ortogonal (OCC) y FDM de longitud 2 y 1635 muestra un procedimiento para mapear p = A, B, C, D, E, F mediante un esquema FDM sin aplicar OCC. A diferencia del procedimiento de mapeo de puertos de antena, un procedimiento en el que los puertos de antena se mapean en los números de referencia s1630 y 1635 tiene la característica de que una densidad de RS para cada puerto de antena no es constante. Este es un procedimiento de diseño para asumir un puerto de antena asignado para MU-MIMO. Dado que puede tener diferentes

estados de canal para cada terminal, un puerto que tenga una baja densidad de RS puede ser asignado a un terminal que tenga un buen estado de canal y un puerto que tenga una alta densidad de RS puede ser asignado a un puerto que tenga un mal estado de canal.

A continuación, 1640 y 1645 ilustran el caso en el que se mapean ocho puertos de antena a la estructura de DMRS de 1510 de la FIG. 15. En este momento, para mejorar el rendimiento de la estimación del canal, la subportadora en la que no se transmite la DMRS en la estructura de DMRS de 1510 puede vaciarse y utilizarse para el aumento de potencia del DMRS. 1640 muestra un procedimiento para mapear ocho puertos de antena p = A, B, C, D, E, F, G, H mediante FDM y CDM aplicando un código de cobertura ortogonal (OCC) y FDM de longitud 2 y 1645 muestra un procedimiento para mapear p = A, B, C, D, E, F, G, H mediante un esquema FDM sin aplicar OCC. La aplicación del OCC en el dominio de la frecuencia en 1600, 1610, 1620, 1630 y 1640 tiene la ventaja de que no se produce ningún problema de desequilibrio de potencia. En el caso del sistema de LTE, cuando el OCC se aplica en el tiempo, se produce el problema del desequilibrio de potencia, por lo que existe una limitación en cuanto a que el OCC se aplica de forma diferente en cada PRB dentro de dos PRB.

Finalmente, 1650 denota una estructura de DMRS de 1520 de la FIG. 15, y dado que las 12 subportadoras se utilizan como DMRS en 1520, se puede considerar un procedimiento para soportar un puerto de antena de DMRS ortogonal utilizando Zadoff-Chu (ZC). En este caso, al igual que en el sistema de LTE, es posible admitir hasta 8 puertos de antena ortogonales aplicando 8 campos de desplazamiento cíclico (CS) suponiendo una separación de subportadoras de 15 kHz. Como otro procedimiento para utilizar una estructura de DMRS de 1520, un procedimiento para soportar cuatro puertos de antena ortogonales aplicando FDM en cuatro espaciamientos de subportadora. La divulgación no se limita a un procedimiento para asignar un puerto de antena a una estructura de DMRS propuesto en 1600 a 1650.

La FIG. 17 es un diagrama que ilustra un procedimiento para mapear un mayor número de puertos de antena utilizando la estructura de DMRS unitaria propuesta en la FIG. 15 de acuerdo con una realización de la divulgación. La FIG. 15 muestra un procedimiento para asignar hasta 8 puertos de antena a una estructura de DMRS unitaria. Para un mayor número de asignaciones de puertos de antena, se pueden aplicar adicionalmente TDM, FDM y CDM a la estructura de la unidad de DMRS. Por ejemplo, como en 1700 y 1710, 1510 de la FIG. 15 puede ser TDMed en el tiempo para mapear un mayor número de puertos de antena. En el caso de ampliar el puerto de antena ortogonal utilizando la TDM, la densidad de RS en la frecuencia se mantiene como está, pero la densidad de la DMRS se incrementa en la unidad de transmisión (un PRB).

Considerando que el rango más alto es soportado en el entorno en que la condición del canal es muy buena y la selectividad del canal en la frecuencia es baja para mantener la baja densidad de la DMRS en la unidad de transmisión, un procedimiento para extender un puerto de antena ortogonal usando FDM o CDM. Por ejemplo, como en 1720 y 1730, 1510 puede ser FDMed en frecuencia para asignar un mayor número de puertos de antena. Sin embargo, existe una desventaja, ya que cuando se utiliza la FDM para ampliar el número de puertos de antena, la unidad de transmisión se expande a múltiples PRB.

También es posible mapear un mayor número de puertos de antena aplicando un OCC que tenga una longitud extendida como en 1740 y 1750. Más específicamente, 1740 muestra un procedimiento para multiplexar ocho puertos de antena utilizando OCC de longitud 8 en 1510, y 1750 muestra un procedimiento para multiplexar 12 puertos de antena utilizando OCC de longitud 12 en 1520. Aquí, el código de OCC puede ser generado por un código Walsh-Hadamard.

A continuación, cuando todas las subportadoras consisten en la SC DMRS como en 1520, como se ha descrito anteriormente, es posible ampliar diversos puertos de antena de acuerdo con el procedimiento de mapeo de puertos de antena aplicado a 1520. Si se supone que la separación entre subportadoras es de 15 kHz en 1520 y que la secuencia ZC es CSed para soportar 8 puertos de antena ortogonales, se pueden ampliar 16 puertos de antena ortogonales aplicando TDM como en 1700. Si la FDM se utiliza con cuatro separaciones de subportadora en 1520, se pueden admitir hasta cuatro puertos de antena ortogonales, pero si se considera la FDM como en 1700, se pueden admitir hasta 8 puertos de antena ortogonales. Alternativamente, se pueden admitir hasta 12 puertos de antena ortogonales cuando se considera FDM adicional como en 1710.

La divulgación no se limita al procedimiento de extensión del puerto de antena propuesto en la FIG. 17, y es posible ampliar un puerto de antena ortogonal por diversos procedimientos, tal como un procedimiento para combinar TDM, FDM y CDM. Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, hay una desventaja en que cuando se amplía el número de puertos de antena utilizando sólo TDM como en 1700 o 1710, la densidad de la DMRS se incrementa en la unidad de transmisión. Un procedimiento para compensar estas desventajas puede realizar TDM en dos intervalos consecutivas como en 1760 o aplicar CDM con OCC de longitud 4 con base en dos intervalos consecutivas como en 1770. Aunque la descripción se ha hecho con base en dos intervalos en 1760 y 1770, la unidad de tiempo en la que se aplica TDM o CDM en 1760 y 1770 no se limita a un intervalo.

Además, a diferencia del procedimiento para mapear hasta 8 puertos de antena aplicando OCC de longitud 8 como en 1740, si la DMRS se genera como la secuencia ZC, es posible soportar los puertos de antena adicionales utilizando

la CS como en 1780. Por ejemplo, cuando se multiplexan cuatro puertos de antena mediante FDM y CDM, como en el 1620, es posible ampliar un puerto de antena adicional mediante CS. Si el campo de CS consiste en cuatro, el puerto de la antena puede ampliarse hasta un máximo de 16. En el caso de utilizar la CS en lugar del OCC como en 1780, existe la ventaja de que la densidad de RS en la frecuencia no cambia.

En el sistema de comunicación 5G, se puede configurar una pluralidad de estructuras de DMRS. La estructura de DMRS que se puede configurar como ejemplo puede dividirse en una DMRS de carga frontal y una DMRS extendida (o adicional). En concreto, la DMRS de carga frontal es una DMRS colocada delante del NR-PDSCH para la decodificación rápida de datos y puede consistir en uno o dos símbolos de OFDM vecinos. Además, la DMRS de carga frontal se coloca delante del NR-PDSCH, y su posición puede ser fija o flexible. Por ejemplo, si la posición de la DMRS de carga frontal se define como el primer símbolo de NR-PDSCH, la RS de carga frontal puede cambiarse de forma flexible por la región del NR-PDCCH.

Describiendo las ventajas y desventajas en el caso en que la posición de la DMRS de carga frontal es fija y en el caso en que la posición de la DMRS de carga frontal es fija, se puede suponer que la DMRS de las celdas vecinas se transmite en la misma posición en todo momento. Sin embargo, la región del canal de control puede estar configurada para ser fijada o la DMRS del canal de datos puede no estar posicionada por delante en la subtrama donde el canal de control no se transmite, lo que puede ser vulnerable a la latencia de decodificación. Si la posición de la DMRS de carga frontal es flexible, la RS de carga frontal siempre se sitúa delante del canal de datos, lo que es ventajoso en términos de latencia de decodificación. Sin embargo, dado que la posición de la RS con carga frontal es variable, la posición de la DMRS entre celdas no es fija y, por lo tanto, puede haber un problema en el control de interferencias y en el funcionamiento del receptor avanzado. Para ello, se puede considerar un procedimiento para introducir adicionalmente la señalización de la red. En general, el procedimiento de ajuste fijo de la posición de la DMRS es más ventajoso para el funcionamiento del sistema. Por lo tanto, se propone un procedimiento concreto para establecer la DMRS de carga frontal en una posición fija por las razones anteriores.

La FIG. 18 es un diagrama que ilustra un ejemplo de posición de una DMRS de carga frontal de acuerdo con una realización de la divulgación.

En la FIG. 18, se muestra la posición de la DMRS de carga frontal para el caso en que la longitud del intervalo es de 7 o 14 símbolos de OFDM, respectivamente. En este caso, el posicionamiento de la DMRS de carga frontal puede estar determinado por la región del canal de control. Si la región del canal de control consiste en hasta dos símbolos de OFDM, la DMRS de carga frontal se sitúa en un tercer símbolo de OFDM como en 1800. Si la región del canal de control consiste en hasta tres símbolos de OFDM, la DMRS de carga frontal se posiciona en un cuarto símbolo de OFDM como en 1810. Como se ha descrito anteriormente, si la posición de la DMRS de carga frontal está determinada por la región del canal de control, que puede ajustarse a un valor máximo, cuando el canal de control no se ajusta parcial o totalmente, puede haber una pérdida en la reducción de la latencia de decodificación.

En consecuencia, la divulgación propone otro procedimiento para fijar una posición de una DMRS de carga frontal de manera extendida. Por ejemplo, cuando la región del canal de control consiste en hasta dos símbolos de OFDM, puede establecerse una opción de fijar la DMRS de carga frontal al tercer símbolo de OFDM como en 1800 y fijar la DMRS de carga frontal al primer símbolo de OFDM. Dependiendo de la situación, cuando se configuran estas dos opciones, se puede compensar la desventaja en el caso en que la posición de la DMRS de carga frontal es fija. Específicamente, la posición de una pluralidad de DMRS de carga frontal puede establecerse por diversos procedimientos. Por ejemplo, se puede considerar un procedimiento para establecer semiestáticamente la posición de la DMRS de carga frontal a través de la señalización de capa superior, tal como el RRC. Como otro procedimiento, la posición de la DMRS de carga frontal puede ajustarse de acuerdo con la información del sistema, tal como MIB o SIB. Alternativamente, se puede considerar un procedimiento para establecer dinámicamente la DMRS de carga frontal por la DCI. Por el contrario, es posible fijar la posición de la DMRS de carga frontal mediante la programación semipersistente (SPS).

A continuación, se describe la DMRS extendida (o adicional). La DMRS de carga frontal descrita anteriormente no es posible que rastree el canal que cambia rápidamente en el tiempo en las condiciones de alto Doppler, de manera que es difícil estimar con precisión el canal. Además, es imposible realizar la corrección en un desplazamiento de frecuencia sólo con la DMRS de carga frontal. Por lo tanto, por esta razón, es necesario transmitir DMRS adicionales detrás de la posición en la que se transmite la DMRS de carga frontal en el intervalo.

La FIG. 19 es un diagrama que ilustra un ejemplo de ubicación de una DMRS extendida(o adicional) de acuerdo con una realización de la divulgación.

En la FIG. 19, se muestra la ubicación de la DMRS extendida para el caso en que la longitud del intervalo es de 7 o 14 símbolos de OFDM, respectivamente. La FIG. 19 muestra la DMRS extendida para 1800, 1810 y 1820, respectivamente, que son posiciones de la DMRS de carga frontal de la FIG. 18, respectivamente. Además, en 1900 a 1950, la posición de la DMRS extendida se aleja de la posición en la que se transmite la CRS en el sistema de LTE, lo que resulta ventajoso porque se producen menos interferencias en la situación de coexistencia de LTE-NR. Sin

embargo, en el caso de los números de referencia (o elementos) 1960 a 1980, como en el 1820 de la FIG. 18, la posición de la DMRS de carga frontal se solapa con la posición donde se transmite la CRS en el sistema de LTE.

Cuando la longitud del intervalo es de 7 símbolos de OFDM, como se muestra en la FIG. 19, la posición de la DMRS extendida puede establecerse en 1, mientras que cuando la longitud de la intervalo es de 14 símbolos de OFDM, la posición de la DMRS extendida debe establecerse en dos en función de la situación Doppler. Por ejemplo, en un entorno en el que el canal cambia rápidamente, es posible establecer la posición DMRS extendida como en 1910, y en un entorno en el que el canal cambia muy rápidamente, es necesario establecer la posición DMRS extendida como en 1920.

En la realización anterior, las FIGS. 18 y 19 muestran las posiciones básicas en las que se configura la DMRS con base en la estructura de la unidad de DMRS descrita con referencia a la FIG. 15. Como se describe con referencia a la FIG. 17, cuando la estructura de la unidad de DMRS se extiende para la extensión del puerto de la antena descrita con referencia a la FIG. 17, la posición donde se transmite la DMRS puede ajustarse adicionalmente. Además, en el caso de la DMRS extendida, el problema de sobrecarga del DMRS puede producirse de acuerdo con la configuración de la pluralidad de DMRS en el tiempo. Por lo tanto, en este caso, es posible reducir la sobrecarga de DMRS configurando la DMRS que tiene la baja densidad en frecuencia como en 1500 de la FIG. 15.

A continuación, se describirá un procedimiento para considerar una estructura de DMRS en consideración de la diversidad de la estructura DMRS de acuerdo con la divulgación. De acuerdo con la divulgación, a medida que se incrementa el número de puertos de antena ortogonales soportados, se puede cambiar el procedimiento de multiplexación de puertos de DMRS. Además, se pueden establecer diferentes densidades de RS en la frecuencia en la estructura de la unidad de DMRS. Además, se puede configurar la estructura de RS extendida en el tiempo como la RS cargada frontalmente y la DMRS extendida. En consecuencia, cuando la estación base configura la estructura de DMRS adecuada para el entorno de transmisión, para que el terminal pueda realizar bien la estimación del canal en el supuesto de la estructura de DMRS configurada por el terminal, la estación base debe señalar la configuración correspondiente al terminal. La configuración de la estructura de la DMRS puede establecerse de forma semiestática o dinámica. El procedimiento más sencillo para configurar semiestáticamente la estructura de DMRS es un procedimiento para configurar la estructura de DMRS a través de la señalización de la capa alta. Más concretamente, el campo de señalización relacionado con la RS del RRC puede incluir la información de configuración que se muestra en la siguiente Tabla 9.

[Tabla 9]

```
- ASN1START
DMRS-PatternId ::=                INTEGER (0..maxDMRS-Pattern)
DMRS-timeDensityId ::=              INTEGER (0..maxDMRS-Time)
DMRS-frequencyDensityId ::=           INTEGER (0..maxDMRS-Freqeuncy)
- ASN1STOP
```

Más específicamente, en la Tabla 9 anterior, es posible indicar la información de mapeo en diferentes patrones a través de DMRS-PatternId. Aquí, maxDMRS-Pattern representa el número de DMRS-PatternId máximo configurable. Por ejemplo, en la realización anterior, cuando se mapean 12 puertos de DMRS ortogonales para MU-MIMO, el patrón de mapeo puede cambiarse en un caso de mapeo de 8 puertos de DMRS ortogonales. En este caso, la información del patrón modificado puede indicarse mediante la DMRS-PatternId. Además, en la Tabla 9 anterior, es posible indicar la estructura de RS extendida en el tiempo mediante DMRS-timeDensityId. Aquí, maxDMRS-Time representa el número de DMRS-timeDensityId máximo configurable. Por ejemplo, se puede configurar la estructura de la RS extendida en el tiempo como la RS cargada frontalmente y la DMRS extendida. Por último, en la Tabla 9 anterior, se pueden establecer diferentes densidades de RS para diferentes frecuencias a través de DMRS-frequencyDensityId. Aquí, maxDMRS-Frequency representa el número de DMRS-frequencyDensityId máximo configurable. Esto puede utilizarse, por ejemplo, para establecer la baja densidad de RS en la frecuencia para ajustar la sobrecarga de RS. Los términos de los valores de los campos establecidos en la Tabla 9 anterior pueden ser sustituidos por otros términos. A través del procedimiento descrito anteriormente, la estructura de la DMRS puede ser configurada semiestáticamente por el RRC, y el terminal puede entender la estructura de la DMRS actualmente transmitida viendo el valor establecido en el RRC.

A continuación, se describirá un procedimiento para que la estación base configure dinámicamente la estructura de DMRS adecuada para el entorno de transmisión. Si la información sobre la DMRS se incluye en MAC CE de forma similar al procedimiento para configurar la información de DMRS en el RRC, es posible configurar dinámicamente la información de la estructura de DMRS. A continuación, el procedimiento más sencillo para configurar dinámicamente la estructura de DMRS es transmitir la información sobre la estructura de DMRS a la DCI. En este caso, para la operación básica, se puede definir por separado un formato de DCI en el que no se aplique un campo para operar dinámicamente la estructura de DMRS. Si la estructura de DMRS se configura utilizando la DCI, es posible cambiar

dinámicamente la estructura de DMRS, pero existe la desventaja de que se genera la sobrecarga de DCI para operar la estructura de DMRS.

<2-2-ésima realización>

Una 2-2-ésima realización describe un procedimiento para que la estación base señale la información de DMRS al terminal. Como se ha descrito anteriormente, en el sistema de LTE, la siguiente información de DMRS se asigna a la tabla y se transmite a través de la DCI. A través de RRC se puede configurar una tabla que soporte cuatro puertos de DMRS ortogonales para MU-MIMO y la tabla existente que soporta dos puertos de DMRS ortogonales.

- Puertos de antena
- Identidad de codificación (n_{SCID})
- número de capas (rango)

A diferencia del sistema LTE, el sistema NR puede soportar hasta 12 puertos de DMRS ortogonales para MU-MIMO. Como se ha descrito anteriormente, a diferencia del sistema de LTE existente, es posible considerar un procedimiento para indicar por separado la información sobre las tres piezas de información mediante un procedimiento sencillo para mostrar la información aumentada de la DMRS.

En primer lugar, se considera el caso de la conmutación dinámica de SU-MIMO y MU-MIMO. Más concretamente, si el número máximo de capas (rango) de la información es de hasta 12, se puede incluir información de 4 bits en la DCI. Si el número de capas (rango) es de hasta 8, puede incluirse información de 3 bits en la DCI. La información de los puertos de antena puede señalizarse mediante un procedimiento que indique la posición de inicio del número de puerto. Por ejemplo, si se considera que el número de puertos DMRS ortogonales es de hasta 12, se puede incluir en la DCI información de 4 bits del puerto de antena (s) = {A, B, C, ..., L}. En este caso, si el número de capas (rango) se establece como 4 y la información del puerto (s) de la antena indica A, el puerto (s) de la antena utilizado puede establecerse como A, B, C y D. En este caso, es posible mostrar el número de capas (rango) y la información del puerto (s) de la antena utilizando un total de 8 bits. Si se considera que el número de puertos de DMRS ortogonales es de hasta 8, se puede incluir en la DCI información de 3 bits del puerto de antena (s) = {A, B, C, ..., H}. En este caso, si el número de capas (rango) se establece como 4 y la información del puerto (s) de la antena indica A, el puerto (s) de la antena utilizado puede establecerse como A, B, C y D. En este caso, es posible mostrar el número de capas (rango) y la información del puerto (s) de la antena utilizando un total de 6 bits.

Alternativamente, se puede considerar un procedimiento para utilizar un mapa de bits como procedimiento para indicar el número de capas (rango) y la información del puerto (s) de la antena. Más concretamente, considerando hasta 12 puertos de DMRS ortogonales, es posible mostrar el número de capas (rango) y la información del puerto (s) de la antena utilizando un mapa de bits de 12 bits. Además, considerando hasta 8 puertos de DMRS ortogonales, es posible mostrar el número de capas (rango) y la información del puerto (s) de la antena utilizando un mapa de bits de 8 bits.

En el procedimiento anterior, el número de capas (rango) y la información del puerto (s) de antena se describen considerando el número máximo de puertos DMRS ortogonales para el soporte MU-MIMO en consideración de la conmutación dinámica de la SU-MIMO y la MU-MIMO. Sin embargo, si se tiene en cuenta el número máximo de puertos de DMRS ortogonales considerando sólo la SU-MIMO, la sobrecarga de señalización puede reducirse aún más. Por ejemplo, cuando el número máximo de puertos de DMRS ortogonales para la MU-MIMO es de 12 y el número máximo de puertos de DMRS ortogonales para la SU-MIMO es de 8, considerando un modo de funcionamiento sólo de la SU-MIMO, el número de capas (rango) y la información de puertos de antena pueden ser señalizados considerando sólo el número máximo de puertos de DMRS ortogonales.

Por último, la información de identidad de codificación (nSCID) también puede señalizarse por separado teniendo en cuenta el número de n_{SCID} soportados. Si se admiten dos n_{SCID} como en el sistema de LTE, se puede incluir información de 1 bit en la DCI. Sin embargo, el número de bits de soporte puede aumentarse si el sistema de NR admite un mayor n_{SCID}.

<2-3-ésima realización>

Una realización 2-3 propone otro procedimiento para que la estación base señale la información de DMRS al terminal como se discute en la realización 2-2-ésima. El procedimiento de la 2-3-ésima realización consiste en realizar la señalización utilizando una tabla DMRS de similar al sistema de LTE existente. Como en la realización 2-2-ésima, cuando se admiten los puertos de DMRS ortogonales aumentados, se produce el problema de que la sobrecarga de señalización se incrementa en gran medida. Por lo tanto, es importante considerar la señalización efectiva para la información de DMRS. En la realización 2-3-ésima, se propone un procedimiento para reducir la sobrecarga de señalización para la información de DMRS. Específicamente, en la realización 2-3-ésima, la información de identidad de codificación (n_{SCID}) de la siguiente información de DMRS no se incluye en la tabla de DMRS para reducir la sobrecarga de señalización, y la señalización se realiza por separado de la misma manera que en la realización 2-2-ésima.

- Puertos de antena
- Identidad de codificación (n_{SCID})
- número de capas (rango)

Por lo tanto, la información de identidad de codificación (n_{SCID}) puede ser señalizada por separado considerando el número de n_{SCID} soportados. Si se admiten dos n_{SCID}, como en el sistema de LTE, la información de 1 bit puede incluirse por separado en la DCI. Sin embargo, el número de bits de soporte puede aumentarse si el sistema de NR admite un mayor n_{SCID}. Por lo tanto, en la 2-3-ésima realización, se describirá un procedimiento para señalizar el número de capas (rango) y la información de puertos de antena de la información de DMRS con base en la tabla de DMRS utilizando un pequeño número de bits. Para ello, en la realización 2-2.ésima, se considera el caso en el que el número máximo de capas de MU-MIMO soportadas por UE es de hasta 2.

Se proporcionan diversos procedimientos para la señalización de la información de puertos de antena para reducir la sobrecarga de señalización de DMRS. Se puede considerar un procedimiento para utilizar una señal de capa superior como procedimiento de señalización de una información de puerto(s) de antena. Informar la información del puerto de la antena mediante la señal de capa superior puede analizarse como una operación de división, por parte de una estación base, de un puerto de DMRS que se utilizará a través de la señalización de RRC y su distribución a una pluralidad de usuarios. Por ejemplo, la estación base puede dividir un grupo de usuarios en 1 y 2 y realizar la agrupación de usuarios para permitir que un usuario del grupo 1 utilice el puerto de DMRS = A, 88 y un usuario del grupo 2 utilice el puerto de DMRS = C, D. Como otro procedimiento, se puede considerar un procedimiento para configurar la información del puerto de antena que se utilizará para un usuario sin notificar la señal de capa superior. Como un procedimiento para configurar un grupo de usuarios, la estación base puede configurarse para realizar de forma fija la agrupación de usuarios en todo momento para la operación. Como otro procedimiento, el grupo de usuarios también puede cambiarse temporalmente utilizando la información de C-RNTI y la información del índice de subtramas. Por ejemplo, cuando el grupo de usuarios se divide en dos, la ID del grupo de usuarios en la subtrama n puede generarse mediante la siguiente ecuación.

[Ecuación 2]

$$G_{ID} = c(n)$$

En la Ecuación 2 anterior, c(i) es una secuencia pseudo-aleatoria y un estado inicial puede establecerse como c(i) = $f(n_{RNTI})$. Incluso cuando el grupo de usuarios está dividido en al menos tres, se puede utilizar la C-RNTI y la información del índice de subtrama.

A continuación, en relación con el procedimiento para realizar la señalización con base en la tabla de DMRS utilizando un pequeño número de bits, el acuerdo relacionado con el mapeo de palabras de código y la suposición de trabajo en la actual red de acceso de radio 3GPP (RAN)1 # 88 son los siguientes.

- Acuerdos:
  - NR admite el siguiente número de palabras clave por asignación de PDSCH/PUSCH por UE:

    Para la transmisión de 1 a 2 capas: 1 palabra clave
    Para la transmisión de 5 a 8 capas: 2 palabras clave
    FFS para las transmisiones de 3 y 4 capas - volver a visitar hoy

- Supuesto de trabajo:
  - NR admite el siguiente número de palabras clave por asignación PDSCH/PUSCH por UE (Alt1): Para la transmisión de 3 y 4 capas: 1 CW
  - FFS: el soporte de Alt2 (mapeo de 2-CW a 3 capas y de 2-CW a 4 capas)
  - Se anima a las empresas a que evalúen el caso de los escenarios multi-panel/multi-TRP

De acuerdo con esto, un procedimiento para soportar las transmisiones de 4 capas con una sola palabra clave es efectivo. Sin embargo, existe la posibilidad de que sólo se puedan realizar transmisiones de 2 capas con una sola palabra clave. Señalizar por separado la información de la DMRS de acuerdo con el número de la palabra clave es ventajoso en términos de gestión de la sobrecarga.

Por lo tanto, se considera un procedimiento para diseñar una tabla de DMRS teniendo en cuenta el caso en el que se soportan hasta 4 capas con una palabra de código. Teniendo en cuenta la posibilidad de conmutación dinámica entre la SU-MIMO y la MU-MIMO y suponiendo que el número máximo de puertos de DMRS ortogonales para el soporte de MU-MIMO es 12, el grupo de usuarios se divide en tres utilizando el procedimiento de señalización de información de puertos de antena propuesto para realizar la agrupación y es posible el número de capas (rango) y la información de puertos de antena en 3 bits utilizando las siguientes Tablas 10, 11 y 12.

En todas las realizaciones de la divulgación, el número de agrupaciones de usuarios y el procedimiento de funcionamiento de la tabla de DMRS pueden variar en función del número máximo de puertos de DMRS ortogonales para el soporte de SU-MIMO y MU-MIMO. Por ejemplo, si sólo se operan ocho puertos de DMRS ortogonales con la SU-MIMO, estos operan utilizando sólo las siguientes tablas 10 y 12, pero pueden ser operados como un grupo de usuarios. Además, cuando sólo se operan 12 puertos de DMRS ortogonales con MU-MIMO, también es posible un procedimiento para operarlos con tres grupos de usuarios utilizando todas las tablas 10, 11 y 12 siguientes. Además, cuando se opera con múltiples tablas de DMRS, se puede suponer que el puerto de antena para la transmisión de 2 palabras clave es el número de puerto para el grupo 1 de usuarios durante la retransmisión parcial (es decir, la retransmisión de un acorde de código) para la transmisión de 2 palabras clave.

[Tabla 10]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		**Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada**	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto A	0	5 capas, puertos A-E
1	1 capa, puerto B	1	6 capas, puertos A-F
2	1 capa, puerto C	2	7 capas, puertos A-G
3	1 capa, puerto D	3	8 capas, puertos A-H
4	2 capas, puertos A-B	4	Reservado
5	2 capas, puertos C-D	5	Reservado
6	3 capas, puertos A-C	6	Reservado
7	4 capas, puertos A-D	7	Reservado

[Tabla 11]

Una palabra clave:		**Dos palabras clave:**	
Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		**Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada**	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto E	0	5 capas, puertos A-E
1	1 capa, puerto F	1	6 capas, puertos A-F
2	1 capa, puerto G	2	7 capas, puertos A-G
3	1 capa, puerto H	3	8 capas, puertos A-H
4	2 capas, puertos E-F	4	Reservado
5	2 capas, puertos G-H	5	Reservado
6	3 capas, puertos A-C	6	Reservado
7	4 capas, puertos A-D	7	Reservado

[Tabla 12]

Una palabra clave:		**Dos palabras clave:**	
Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		**Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada**	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto I	0	5 capas, puertos A-E
1	1 capa, puerto J	1	6 capas, puertos A-F

(continuación)

Una palabra clave:		Dos palabras clave:	
Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
2	1 capa, puerto K	2	7 capas, puertos A-G
3	1 capa, puerto L	3	8 capas, puertos A-H
4	2 capas, puertos I-J	4	Reservado
5	2 capas, puertos K-L	5	Reservado
6	3 capas, puertos A-C	6	Reservado
7	4 capas, puertos A-D	7	Reservado

A continuación, se considera un procedimiento para diseñar una tabla de DMRS teniendo en cuenta el caso en el que se admiten hasta 2 capas con una palabra clave. Teniendo en cuenta la posibilidad de conmutación dinámica entre la SU-MIMO y la MU-MIMO y suponiendo que el número máximo de puertos de DMRS ortogonales para el soporte de MU-MIMO es de 12, el grupo de usuarios se divide en tres utilizando el procedimiento de señalización de información de puertos de antena propuesto para realizar la agrupación y es posible para el número de capas (rango) y la información de puertos de antena en 3 bits utilizando las siguientes Tablas 13, 14 y 15.

[Tabla 13]

Una palabra clave:		Dos palabras clave:	
Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto A	0	3 capas, puertos A-C
1	1 capa, puerto B	1	4 capas, puertos A-D
2	1 capa, puerto C	2	5 capas, puertos A-E
3	1 capa, puerto D	3	6 capas, puertos A-F
4	2 capas, puertos A-B	4	7 capas, puertos A-G
5	2 capas, puertos C-D	5	8 capas, puertos A-H
6	3 capas, puertos A-C	6	Reservado
7	4 capas, puertos A-D	7	Reservado

[Tabla 14]

Una palabra clave:		Dos palabras clave:	
Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto E	0	3 capas, puertos A-C
1	1 capa, puerto F	1	4 capas, puertos A-D
2	1 capa, puerto G	2	5 capas, puertos A-E
3	1 capa, puerto H	3	6 capas, puertos A-F
4	2 capas, puertos E-F	4	7 capas, puertos A-G
5	2 capas, puertos G-H	5	8 capas, puertos A-H
6	3 capas, puertos A-C	6	Reservado
7	4 capas, puertos A-D	7	Reservado

[Tabla 15]

Una palabra clave:		Dos palabras clave:	
Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto I	0	3 capas, puertos A-C
1	1 capa, puerto J	1	4 capas, puertos A-D
2	1 capa, puerto K	2	5 capas, puertos A-E
3	1 capa, puerto L	3	6 capas, puertos A-F
4	2 capas, puertos I-J	4	7 capas, puertos A-G
5	2 capas, puertos K-L	5	8 capas, puertos A-H
6	3 capas, puertos A-C	6	Reservado
7	4 capas, puertos A-D	7	Reservado

Como primer procedimiento para transmitir la información de DMRS a un terminal a través de la DCI que se propone en la realización 2-3-ésima, hay un procedimiento para configurar por separado una tabla dependiendo del número de agrupaciones de usuarios e informar qué tabla utiliza cualquier usuario con base en la señalización de RRC. Un segundo procedimiento puede configurar una tabla independientemente del número de agrupaciones de usuarios y configurar un factor utilizado allí por la señalización de RRC, como la siguiente Tabla 16. Por ejemplo, en la siguiente Tabla 16, cuando se utiliza un valor 0 de la primera columna, se puede indicar si se utiliza el puerto = A o el puerto = E o I utilizando la señalización de RRC. En todas las realizaciones de la divulgación, cuando se utiliza una pluralidad de tablas de acuerdo con el número de agrupaciones de usuarios, se puede operar en dos procedimientos como se ha descrito anteriormente.

[Tabla 16]

Una palabra clave:		Dos palabras clave:	
Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto A o E o I	0	5 capas, puertos A-E
1	1 capa, puerto B o F o J	1	6 capas, puertos A-F
2	1 capa, puerto C o G o K	2	7 capas, puertos A-G
3	1 capa, puerto D o H o L	3	8 capas, puertos A-H
4	2 capas, puertos A-B o E-F o I-J	4	Reservado
5	2 capas, puertos C-D o G-H o K-L	5	Reservado
6	3 capas, puertos A-C	6	Reservado
7	4 capas, puertos A-D	7	Reservado

Suponiendo que el número máximo de puertos de DMRS ortogonales para el soporte de MU-MIMO es 8, la agrupación se realiza dividiendo el grupo de usuarios en dos utilizando el procedimiento de señalización de información de puertos de antena propuesto y la información de DMRS se muestra con 3 bits. En este caso, en primer lugar, es posible expresar la información de DMRS utilizando las Tablas 10 y 11 anteriores considerando el caso en el que se admiten hasta 4 transmisiones de capa con 1 palabra clave. Por el contrario, es posible expresar la información de DMRS utilizando las Tablas 13 y 14 anteriores en consideración al caso en el que se admiten hasta 2 transmisiones de capa con 1 palabra clave .

Considerando la conmutación dinámica de la SU-MIMO y la MU-MIMO, el procedimiento de diseño de la tabla DMRS considerando el número máximo de puertos de DMRS ortogonales para el soporte MU-MIMO se describe anteriormente. Sin embargo, si sólo se considera la SU-MIMO, la sobrecarga de señalización puede reducirse aún más. Considerando el caso en el que el número máximo de puertos de DMRS ortogonales de la SU-MIMO es de 8 y el caso de soportar 4 transmisiones de capas con 1 palabra clave, es posible visualizar el número de capas (rango) y el puerto o puertos de antena con 2 bits utilizando la siguiente Tabla 17.

[Tabla 17]

Una palabra clave:		Dos palabras clave:	
Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto A	0	5 capas, puertos A-E
1	2 capas, puerto A-B	1	6 capas, puertos A-F
2	3 capas, puerto A-C	2	7 capas, puertos A-G
3	4 capas, puerto A-D	3	8 capas, puertos A-H

Como se ha descrito anteriormente, la señalización de información de DMRS considerando sólo la SU-MIMO puede definirse por separado en el modo de transmisión considerando el repliegue. En el sistema de LTE, el formato 1A de DCI se define como la DCI operada como repliegue. Si el modo de transmisión que considera el repliegue se define incluso en el sistema de NR, sólo la tabla de DMRS que considera sólo la SU-MIMO propuesta en la Tabla 17 anterior puede ser señalizada en consideración a la sobrecarga de señalización en la DCI correspondiente. Además, la tabla de DMRS considerando la SU-MIMO puede ser transmitida a través del espacio de búsqueda común.

<2-4-ésima realización>

En la 2-4-ésima realización, cuando la estructura de DMRS común al DL / UL está diseñada para ser aplicada, la estación base propone un procedimiento para señalizar la información de DMRS DL / UL al terminal. El patrón de DMRS, la posición y la secuencia de codificación del diseño de DMRS propuesto en la mencionada realización 2-1-ésima pueden aplicarse igualmente a DL y UL. Además, si se aplica la misma estructura de DMRS al DL / UL, ya que es posible asignar ortogonalmente los puertos DMRS del UL / DL, es posible el rendimiento de la cancelación de la interferencia mejorando el rendimiento de la estimación del canal en el entorno tal como un dúplex flexible. Además, aunque el puerto de DMRS del UL / DL no se asigne de forma ortogonal, la DMRS del enlace ascendente/descendente se genera con diferentes ID de secuencia para que el UL / DL tenga la misma estructura de DMRS, con lo que se aleatoriza la interferencia. En la 2-4-ésima realización, se proporciona un procedimiento de señalización para minimizar la interferencia de DMRS del UL / DL cuando la estructura de DMRS común se aplica al DL / UL para la flexibilidad de duplexación. Además, se considera un procedimiento de diseño que tiene en cuenta la sobrecarga de señalización. Para ello, primero es necesario definir el campo de flexibilidad de duplexación. El campo de flexibilidad de duplexación puede ser activado / desactivado a través de RRC, CE MAC o DCI según sea necesario. En este momento, si están habilitada, las DMRS del UL / DL se asignan teniendo correlación entre sí y si están deshabilitadas, las DMRS del UL / DL no se asignan teniendo correlación entre sí.

Como primer procedimiento para minimizar la interferencia de DMRS del UL / DL considerando la sobrecarga de señalización cuando el campo de flexibilidad de duplexación está habilitado, similar al procedimiento propuesto en la realización 2-3-ésima, se puede considerar un procedimiento para asignar un subconjunto del puerto de DMRS ortogonal al DL y UL y asignar diferentes identidades de codificación al DL y UL. En concreto, cuando el DL admite hasta 8 de puertos DMRS ortogonales y el UL admite hasta 4 puertos de DMRS ortogonales, es posible señalar la información de DMRS para el DL / UL utilizando las siguientes Tablas 18 y 19. En este caso, las Tablas 18 y 19 son las mismas que las Tablas 10 y 11 de la realización 2-3. Por ejemplo, las siguientes tablas 18 y 19 pueden utilizarse para la señalización DMRS para DL. Se puede utilizar una de las siguientes Tablas 18 y 19 para la señalización de DMRS para UL. También es posible aleatorizar la interferencia de DMRS UL / DL al asignar diferentes identidades de codificación a DL y UL. Además, es posible mostrar el número de capas (rango) y la información de los puertos de antena con 3 bits.

[Tabla 18]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto A	0	5 capas, puertos A-E
1	1 capa, puerto B	1	6 capas, puertos A-F
2	1 capa, puerto C	2	7 capas, puertos A-G
3	1 capa, puerto D	3	8 capas, puertos A-H
4	2 capas, puertos A-B	4	Reservado
5	2 capas, puertos C-D	5	Reservado

(continuación)

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
6	3 capas, puertos A-C	6	Reservado
7	4 capas, puertos A-D	7	Reservado

[Tabla 19]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto E	0	5 capas, puertos A-E
1	1 capa, puerto F	1	6 capas, puertos A-F
2	1 capa, puerto G	2	7 capas, puertos A-G
3	1 capa, puerto H	3	8 capas, puertos A-H
4	2 capas, puertos E-F	4	Reservado
5	2 capas, puertos G-H	5	Reservado
6	3 capas, puertos A-C	6	Reservado
7	4 capas, puertos A-D	7	Reservado

En el ejemplo anterior, si se definen hasta 4 capas de la transmisión de UL y no se admiten transmisiones de 5-6 capas, la señalización correspondiente a dos palabras de código en la tabla de DMRS asignada a la transmisión UL puede no utilizarse en la transmisión UL.

Como segundo procedimiento para minimizar la interferencia de DMRS del UL / DL considerando la sobrecarga de señalización cuando el campo de flexibilidad de duplexación está habilitado, similar al procedimiento propuesto en la realización 2-3éismo, puede considerarse un procedimiento para asignar un subconjunto del puerto de DMRS ortogonal al DL y UL, respectivamente. En concreto, cuando el DL admite hasta 8 puertos de DMRS ortogonales y el UL admite hasta 4 puertos de DMRS ortogonales, es posible señalar la información de DMRS para el DL / UL utilizando las siguientes Tablas 20, 32 y 21. Aquí, las siguientes Tablas 20 y 21 son las mismas que las anteriores Tablas 10 y 11, respectivamente, de la 2-3-ésima realización. Comparando la siguiente Tabla 21 con la anterior Tabla 12, algunos de los números de puerto para la asignación de puertos de DRMS ortogonales han cambiado. Además, parte de la Tabla se modifica asumiendo sólo 1 transmisión de palabra clave bajo el supuesto de que la transmisión de UL se transmite sólo hasta 4 capas. Describiendo en detalle un ejemplo del procedimiento de utilización del mismo, por ejemplo, las Tablas 20 y 21 anteriores pueden utilizarse para la señalización de DMRS para el DL. La siguiente Tabla 22 puede utilizarse para la señalización de DMRS para el UL. En este caso, es posible minimizar la influencia de las interferencias asignando ortogonalmente el puerto DMRS del UL / DL. Además, es posible mostrar el número de capas (rango) y la información de los puertos de antena con 3 bits.

[Tabla 20]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto A	0	5 capas, puertos A-E
1	1 capa, puerto B	1	6 capas, puertos A-F
2	1 capa, puerto C	2	7 capas, puertos A-G
3	1 capa, puerto D	3	8 capas, puertos A-H
4	2 capas, puertos A-B	4	Reservado
5	2 capas, puertos C-D	5	Reservado
6	3 capas, puertos A-C	6	Reservado

(continuación)

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
7	4 capas, puertos A-D	7	Reservado

[Tabla 21]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto E	0	5 capas, puertos A-E
1	1 capa, puerto F	1	6 capas; puertos A-F
2	1 capa, puerto G	2	7 capas, puertos A-G
3	1 capa, puerto H	3	8 capas, puertos A-H
4	2 capas, puertos E-F	4	Reservado
5	2 capas, puertos G-H	5	Reservado
6	3 capas, puertos A-C	6	Reservado
7	4 capas, puertos A-D	7	Reservado

[Tabla 22]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada	
Valor	**Mensaje**
0	1 capa, puerto I
1	1 capa, puerto J
2	1 capa, puerto K
3	1 capa, puerto L
4	2 capas, puertos I-J
5	2 capas, puertos K-L
6	3 capas, puertos I-K
7	4 capas, puertos I-L

Nótese que el procedimiento propuesto en las Tablas 18-22 anteriores es un ejemplo para la 2-4-ésima realización. Es decir, es obvio para los expertos en la técnica a la que pertenece la divulgación que se pueden realizar otros ejemplos de cambio con base en la idea técnica de la divulgación sin apartarse del alcance de la divulgación.

<2-5-ésima realización>

En las realizaciones 2-5-ésima, cuando el número de capas MU-MIMO soportadas por cada UE es mayor que 2 para el procedimiento para que la estación base señalice la información de DMRS al terminal como se propone en la realización 2-3, se describirá el procedimiento de señalización de información de DMRS adicional.

En primer lugar, la tabla de DMRS se diseña teniendo en cuenta el caso en el que se admiten hasta 4 capas con una palabra clave. Teniendo en cuenta la posibilidad de conmutación dinámica entre la SU-MIMO y la MU-MIMO y suponiendo que el número máximo de puertos de DMRS ortogonales para el soporte de MU-MIMO es de 12, el grupo de usuarios se divide en tres utilizando el procedimiento de señalización de información de puertos de antena propuesto para realizar la agrupación y es posible para el número de capas (rango) y la información de puertos de antena en 3 bits utilizando las siguientes Tablas 23, 24 y 25. Aquí, la siguiente Tabla 23 es la misma que la Tabla 10 de la 2-3-ésima realización. Las siguientes Tablas 24 y 25 consideran que el número de capas de MU-MIMO soportadas por UE es de hasta 4 en comparación con las Tablas 11 y 12 anteriores. Por lo tanto, algunos números de puerto se cambian para la asignación de puertos de DMRS ortogonales.

[Tabla 23]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto A	0	5 capas, puertos A-E
1	1 capa, puerto B	1	6 capas, puertos A-F
2	1 capa, puerto C	2	7 capas, puertos A-G
3	1 capa, puerto D	3	8 capas, puertos A-H
4	2 capas, puertos A-B	4	Reservado
5	2 capas, puertos C-D	5	Reservado
6	3 capas, puertos A-C	6	Reservado
7	4 capas, puertos A-D	7	Reservado

[Tabla 24]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto E	0	5 capas, puertos A-E
1	1 capa, puerto F	1	6 capas, puertos A-F
2	1 capa, puerto G	2	7 capas, puertos A-G
3	1 capa, puerto H	3	8 capas, puertos A-H
4	2 capas, puertos E-F	4	Reservado
5	2 capas, puertos G-H	5	Reservado
6	3 capas, puertos E-G	6	Reservado
7	4 capas, puertos E-H	7	Reservado

[Tabla 25]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto I	0	5 capas, puertos A-E
1	1 capa, puerto J	1	6 capas, puertos A-F
2	1 capa, puerto K	2	7 capas, puertos A-G
3	1 capa, puerto L	3	8 capas, puertos A-H
4	2 capas, puertos I-J	4	Reservado
5	2 capas, puertos K-L	5	Reservado
6	3 capas, puertos I-K	6	Reservado
7	4 capas, puertos I-L	7	Reservado

A continuación, la tabla de DMRS se diseña teniendo en cuenta el caso en el que se admiten hasta 2 capas con una palabra clave. Teniendo en cuenta la posibilidad de conmutación dinámica entre la SU-MIMO y la MU-MIMO y suponiendo que el número máximo de puertos de DMRS ortogonales para el soporte de MU-MIMO es de 12, el grupo de usuarios se divide en tres utilizando el procedimiento de señalización de información de puertos de antena propuesto para realizar la agrupación y es posible para el número de capas (rango) y la información de puertos de antena en 3 bits utilizando las siguientes Tablas 26, 27 y 28. Aquí, la siguiente Tabla 26 es la misma que la Tabla 13 de la 2-3-ésima realización. Las siguientes Tablas 27 y 28 consideran que el número de capas de MU-MIMO soportadas por UE es de hasta 4 en comparación con las Tablas 14 y 15 anteriores. Por lo tanto, algunos números de puerto se cambian para la asignación de puertos de DMRS ortogonales.

[Tabla 26]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto A	0	3 capas, puertos A-C
1	1 capa, puerto B	1	4 capas, puertos A-D
2	1 capa, puerto C	2	5 capas, puertos A-E
3	1 capa, puerto D	3	6 capas, puertos A-F
4	2 capas, puertos A-B	4	7 capas, puertos A-G
5	2 capas, puertos C-D	5	8 capas, puertos A-H
6	3 capas, puertos A-C	6	Reservado
7	4 capas, puertos A-D	7	Reservado

[Tabla 27]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto E	0	3 capas, puertos E-G
1	1 capa, puerto F	1	4 capas, puertos E-H
2	1 capa, puerto G	2	5 capas, puertos A-E
3	1 capa, puerto H	3	6 capas, puertos A-F
4	2 capas, puertos E-F	4	7 capas, puertos A-G
5	2 capas, puertos G-H	5	8 capas, puertos A-H
6	3 capas, puertos E-G	6	Reservado
7	4 capas, puertos E-H	7	Reservado

[Tabla 28]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto I	0	3 capas, puertos I-K
1	1 capa, puerto J	1	4 capas, puertos I-L
2	1 capa, puerto K	2	5 capas, puertos A-E
3	1 capa, puerto L	3	6 capas, puertos A-F
4	2 capas, puertos I-J	4	7 capas, puertos A-G
5	2 capas, puertos K-L	5	8 capas, puertos A-H
6	3 capas, puertos I-K	6	Reservado
7	4 capas, puertos I-L	7	Reservado

Como primer procedimiento para transmitir la información de DMRS a un terminal a través de la DCI que se propone en la realización 2-5-ésima, hay un procedimiento para configurar por separado una tabla dependiendo del número de agrupaciones de usuarios e informar qué tabla utiliza cualquier usuario con base en la señalización de RRC. Un segundo procedimiento es un procedimiento para configurar una tabla independientemente del número de agrupaciones de usuarios y configurar un factor utilizado allí por la señalización de RRC, como la Tabla 16 anterior de la realización 2-3-ésima.

Suponiendo que el número máximo de puertos de DMRS ortogonales para el soporte de MU-MIMO es 8, la agrupación se realiza dividiendo el grupo de usuarios en dos utilizando el procedimiento de señalización de información de puertos de antena propuesto y la información de DMRS se muestra con 3 bits. En este caso, en primer lugar, es posible

expresar la información de DMRS utilizando las Tablas 23 y 24 anteriores considerando el caso en el que se admiten hasta 4 transmisiones de capa con 1 palabra clave. Por el contrario, es posible expresar la información de DMRS utilizando las Tablas 26 y 27 anteriores en consideración al caso en el que se admiten hasta 2 transmisiones de capa con 1 palabra clave.

<2-6-ésima realización>

A diferencia del procedimiento de diseño de la tabla de DMRS para la señalización de la información de DMRS teniendo en cuenta la sobrecarga de señalización como se describe anteriormente en las realizaciones 2-3-ésima, 2-4-ésima y 2-5-ésima, la realización 2-6-ésima describe el ejemplo de la tabla de DMRS diseñada sin tener en cuenta el número de bits de señalización. Como en las realizaciones 2-3-ésima, 2-4-ésima y 2-5-ésima. La presente realización señala información sobre el número de puertos de antena y el número de capas de transmisión. En primer lugar, la siguiente Tabla 29 muestra la tabla de DMRS diseñada para el caso en el que el número de capas de MU-MIMO soportadas por UE es un máximo de 2 cuando se soportan 12 puertos ortogonales en el momento de la MU-MIMO. En este caso, el caso en el que el número de capas de MU-MIMO soportadas por UE está representado por 12 casos, y el caso en el que el número de capas de MU-MIMO soportadas por UE está representado por 6 casos.

[Tabla 29]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		**Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada**	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto A	0	5 capas, puertos A-E
1	1 capa, puerto B	1	6 capas, puertos A-F
2	1 capa, puerto C	2	7 capas, puertos A-G
3	1 capa, puerto D	3	8 capas, puertos A-H
4	1 capa, puerto E	4	Reservado
5	1 capa, puerto F	5	Reservado
6	1 capa, puerto G	6	Reservado
7	1 capa, puerto H	7	Reservado
8	1 capa, puerto I	8	Reservado
9	1 capa, puerto J	9	Reservado
10	1 capa, puerto K	10	Reservado
11	1 capa, puerto L	11	Reservado
12	2 capas, puertos A-B	12	Reservado
13	2 capas, puertos C-D	13	Reservado
14	2 capas, puertos E-F	14	Reservado
15	2 capas, puertos G-H	15	Reservado
16	2 capas, puertos I-J	16	Reservado
17	2 capas, puertos K-L	17	Reservado
18	3 capas, puertos A-C	18	Reservado
19	3 capas, puertos D-F	19	Reservado
20	3 capas, puertos G-I	20	Reservado
21	3 capas, puertos J-L	21	Reservado
22	4 capas, puertos A-D	22	Reservado
23	4 capas, puertos E-H	23	Reservado
24	4 capas, puertos I-L	24	Reservado
25	Reservado	25	Reservado
26	Reservado	26	Reservado
27	Reservado	27	Reservado

(continuación)

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
28	Reservado	28	Reservado
29	Reservado	29	Reservado
30	Reservado	30	Reservado
31	Reservado	31	Reservado

Por el contrario, la siguiente Tabla 30 muestra la tabla de DMRS diseñada para el caso en el que el número de capas de MU-MIMO soportadas por UE es un máximo de 4 cuando se soportan 12 puertos ortogonales en el momento de la MU-MIMO. En este caso, el caso en el que el número de capas de MU-MIMO soportadas por UE está representado por 12 casos, el caso en el que el número de capas de MU-MIMO soportadas por UE está representado por 6 casos, el caso en el que el número de capas de MU-MIMO soportadas por UE es 3 está representado por 4 casos, y el caso en el que el número de capas de MU-MIMO soportadas por UE está representado por 3 casos.

[Tabla 30]

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
0	1 capa, puerto A	0	5 capas, puertos A-E
1	1 capa, puerto B	1	6 capas, puertos A-F
2	1 capa, puerto C	2	7 capas, puertos A-G
3	1 capa, puerto D	3	8 capas, puertos A-H
4	1 capa, puerto E	4	Reservado
5	1 capa, puerto F	5	Reservado
6	1 capa, puerto G	6	Reservado
7	1 capa, puerto H	7	Reservado
8	1 capa, puerto I	8	Reservado
9	1 capa, puerto J	9	Reservado
10	1 capa, puerto	10	Reservado
11	1 capa, puerto L	11	Reservado
12	2 capas, puertos A-B	12	Reservado
13	2 capas, puertos C-D	13	Reservado
14	2 capas, puertos E-F	14	Reservado
15	2 capas, puertos G-H	15	Reservado
16	2 capas, puertos I-J	16	Reservado
17	2 capas, puertos K-L	17	Reservado
18	3 capas, puertos A-C	18	Reservado
19	3 capas, puertos D-F	19	Reservado
20	3 capas, puertos G-I	20	Reservado
21	3 capas, puertos J-L	21	Reservado
22	4 capas, puertos A-D	22	Reservado
23	4 capas, puertos E-H	23	Reservado
24	4 capas, puertos I-L	24	Reservado
25	Reservado	25	Reservado

(continuación)

Una palabra clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 desactivada		Dos palabras clave: Palabra clave 0 activada, Palabra clave 1 activada	
Valor	**Mensaje**	**Valor**	**Mensaje**
26	Reservado	26	Reservado
27	Reservado	27	Reservado
28	Reservado	28	Reservado
29	Reservado	29	Reservado
30	Reservado	30	Reservado
31	Reservado	31	Reservado

Las Tablas 29 y 30 anteriores muestran la transmisión de 1 palabra de clave (CW) y la transmisión de 2 CW por separado utilizando dos columnas. Sin embargo, como se muestra en las siguientes Tablas 31 y 32, sólo se puede utilizar una columna para señalar la información sobre el número de puertos de antena y el número de capas de transmisión. En las siguientes Tablas 31 y 32, se supone que el caso de transmisión en la 2CW se muestra por separado, pero el caso de transmisión no mostrado se transmite en a 1CW. Específicamente, la siguiente Tabla 31 es una tabla de DMRS para el caso en el que el número máximo de capas de MU-MIMO soportadas por UE es de 2 cuando se soportan 12 puertos ortogonales en el momento de la MU-MIMO utilizando una columna en una forma en la que se modifica la Tabla 29 anterior, y la siguiente Tabla 32 es una tabla de DMRS para el caso en el que el número de capas de MU-MIMO soportadas por UE es un máximo de 4 cuando se soportan 12 puertos ortogonales en el momento de la MU-MIMO utilizando una columna en una forma en la que se modifica la anterior Tabla 30. El procedimiento de señalización propuesto en las siguientes Tablas 31 y 32 puede considerarse como un procedimiento para evitar una gran cantidad de índices reservados no utilizados para la 2CW en las Tablas 29 y 30 anteriores.

[Tabla 31]

Valor	Mensaje
0	1 capa, puerto A
1	1 capa, puerto B
2	1 capa, puerto C
3	1 capa, puerto D
4	1 capa, puerto E
5	1 capa, puerto F
6	1 capa, puerto G
7	1 capa, puerto H
8	1 capa, puerto I
9	1 capa, puerto J
10	1 capa, puerto K
11	1 capa, puerto L
12	2 capas, puertos A-B
13	2 capas, puertos C-D
14	2 capas, puertos E-F
15	2 capas, puertos G-H
16	2 capas, puertos I-J
17	2 capas, puertos K-L

(continuación)

Valor	Mensaje
18	3 capas, puertos A-C
19	4 capas, puertos A-D
20	5 capas, puertos A-E (2 CW)
21	6 capas, puertos A-F (2 CW)
22	7 capas, puertos A-G (2 CW)
23	8 capas, puertos A-H (2 CW)
24	Reservado
25	Reservado
26	Reservado
27	Reservado
28	Reservado
29	Reservado
30	Reservado
31	Reservado

[Tabla 32]

Valor	Mensaje
0	1 capa, puerto A
1	1 capa, puerto B
2	1 capa, puerto C
3	1 capa, puerto D
4	1 capa, puerto E
5	1 capa, puerto F
6	1 capa, puerto G
7	1 capa, puerto H
8	1 capa, puerto I
9	1 capa, puerto J
10	1 capa, puerto K
11	1 capa, puerto L
12	2 capas, puertos A-B
13	2 capas, puertos C-D
14	2 capas, puertos E-F
15	2 capas, puertos G-H
16	2 capas, puertos I-J

(continuación)

Valor	Mensaje
17	2 capas, puertos K-L
18	3 capas, puertos A-C
19	3 capas, puertos D-F
20	3 capas, puertos G-I
21	3 capas, puertos J-L
22	4 capas, puertos A-D
23	4 capas, puertos E-H
24	4 capas, puertos I-L
25	5 capas, puertos A-E (2 CW)
26	6 capas, puertos A-F (2 CW)
27	7 capas, puertos A-G (2 CW)
28	8 capas, puertos A-H (2 CW)
29	Reservado
30	Reservado
31	Reservado

Cuando la tabla de DMRS se diseña sin considerar la sobrecarga de señalización como en la realización de la divulgación, se puede generar un bit de señalización adicional de 2 bits que el procedimiento propuesto en las realizaciones 2-3-ésima, 2-4-ésima y 2-5-ésima. Sin embargo, los procedimientos propuestos en las realizaciones 2-3-ésima, 2-4-ésima y 2-5-ésima pueden causar la desventaja de que la propuesta de programación para la MU-MIMO puede ser generada. Sin embargo, en la presente realización, se pueden utilizar 2 bits para resolver el problema anterior.

<2-7-ésima realización>

La realización 2-7 propone un procedimiento para realizar la señalización para la información de DMRS en una operación de acceso inicial utilizando una transmisión de SIB o una transmisión de información mínima del sistema restante (RMSI) recientemente introducida en el sistema NR. En concreto, el sistema de LTE recibe la información del sistema transmitida al canal de datos utilizando la CRS en la operación de acceso inicial, pero el sistema de NR debe recibir la información del sistema transmitida al canal de datos utilizando la DMRS. Por lo tanto, es necesario conocer la información de la DMRS utilizada en la operación de acceso inicial. Además, cuando la información sobre diversos patrones de DMRS que pueden configurarse en el sistema NR se transmite a través de la señalización de capa superior, es necesario saber qué patrón de DMRS se utiliza en la operación de acceso inicial antes de recibir la señalización de capa superior. En este caso, hay dos procedimientos posibles que se pueden considerar.

- Procedimiento 1: Se ha corregido la definición del patrón de DMRS utilizado en la operación de conexión inicial
- Procedimiento 2: Señalización de la información de DMRS utilizada en la fase de acceso inicial

El Procedimiento 1 de los procedimientos anteriores es un procedimiento para definir el patrón de DMRS utilizado en la operación de acceso inicial. En cambio, el Procedimiento 2 es un procedimiento para señalar el patrón de DMRS que se utiliza en la operación de acceso inicial entre diversos patrones de DMRS que pueden configurarse. Teniendo en cuenta la operación de acceso inicial, es posible señalar qué patrón de DMRS se utiliza a través del bloque de información maestro (MIB). Como otro procedimiento, es posible considerar un procedimiento para señalar qué patrón de DMRS se utiliza en el canal de control transmitido en la operación de acceso inicial. En el caso del Procedimiento

2, puede utilizarse un procedimiento para insertar bits de información en función del número de tipos de patrones de DMRS en el MIB o la DCI o para transmitir los bits de información.

En otra realización de la divulgación, puede requerirse información para generar una secuencia de DMRS en la operación de acceso inicial. En concreto, en el sistema de LTE, la DMRS se genera como una secuencia pseudoaleatoria (PN) con base en una secuencia Gold de 31 de longitud. Más concretamente, una primera m-secuencia x1(n) generada a partir del polinomio $D^{31}+D^3+1$ del registro superior y una segunda m-secuencia x2(n) generada a partir del $D^{31}+D^3+D^2+D+1$ de un registro inferior se conectan entre sí para generar una secuencia de C(n) PN, que puede expresarse mediante la siguiente Ecuación.

[Ecuación 3]

$$c(n)=(x_1(n+N_C)+x_2(n+N_C))\bmod 2$$

$$x_1(n+31)=(x_1(n+3)+x_1(n))\bmod 2$$

$$x_2(n+31)=(x_2(n+3)+x_2(n+2)+x_2(n+1)+x_2(n))\bmod 2$$

Aquí, N_c = 1.600 y la inicialización del registro se hace como sigue.

- La primera m-secuencia $x_1(n)$ generada desde el registro superior se inicializa con el siguiente patrón fijo $x_1(0)=1$, $x_1(n)=0$, $n=1,2, ...,30$.
- La segunda m-secuencia $x_2(n)$ generada desde el registro inferior se inicializa mediante la siguiente ecuación de acuerdo con la condición de codificación requerida por cada señal.

[Ecuación 4]

$$c_{init}=\sum_{i=0}^{30}x_2(i)\cdot 2^i$$

Más concretamente, en el caso de la DMRS, para transmitir el puerto de DMRS p = 5, la Ecuación 4 anterior se expresa mediante la siguiente ecuación.

[Ecuación 5]

$$c_{init}=(\lfloor n_s/2 \rfloor+1)\cdot(2N_{ID}^{celda}+1)\cdot 2^{16}+n_{RNTI}$$

En la Ecuación anterior, n_s representa un número de intervalo en una trama de transmisión, y n_{RNTI} representa un ID UE. N_{ID}^{celda} representa ID de la celda. Por el contrario, para transmitir el puerto DMRS $p\in\{7,8, ...,14\}$ la Ecuación 4 anterior se expresa mediante la siguiente Ecuación.

[Ecuación 6]

$$c_{init}=(\lfloor n_s/2 \rfloor+1)\cdot(2N_{ID}^{(n_{SCID})}+1)\cdot 2^{16}+n_{SCID}$$

En la Ecuación anterior, n_s representa un número de intervalo en una trama de transmisión, n_{SCID} representa una ID de codificación que tiene un valor de 0 o 1, y se asume que un valor de ID de codificación es 0 cuando no hay una descripción específica. Además, $n_{ID}^{(i)}$, $i=0,1$ se determina como sigue.

– $n_{ID}^{(i)} = N_{ID}^{celda}$ si no se proporciona valor para $n_{ID}^{DMRS,i}$ mediante las capas superiores o si se utiliza el formato de DCI 1A, 2B o 2C para la DCI asociada a la transmisión de PDSCH

– $n_{ID}^{(i)} = n_{ID}^{DMRS,i}$ de lo contrario

Como se ha descrito anteriormente, en el caso de la DMRS, la inicialización se realiza cada subtrama, y una señal de referencia para transmitir el puerto de DMRS $p \in \{7,8, ...,14\}$ se expresa mediante la siguiente Ecuación 7.

[Ecuación 7]

$$r(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1-2 \cdot c(2m)) + j\frac{1}{\sqrt{2}}(1-2 \cdot c(2m+1))$$

$$m = \begin{cases} 0,1,...,12N_{RB}^{\text{máx},DL}-1 & \textit{prefijo cíclico normal} \\ 0,1,...,16N_{RB}^{\text{máx},DL}-1 & \textit{prefijo cíclico extendido} \end{cases}$$

Aquí, el número máximo de los RB soportados para DL en el sistema de LTE está representado por $N_{RB}^{\text{máx},DL} = 110$. Además, como el patrón de DMRS fijo se utiliza para un CP normal y un CP extendido en el sistema de LTE, la secuencia de DMRS se genera como en la Ecuación 7 anterior considerando el número de los RE DMRS por PRB. En resumen, en el caso del sistema de LTE, la secuencia de DMRS se genera utilizando la siguiente información.

- Número de intervalo
- ID de celda o ID de celda virtual(VCID)
  - El valor de la VCID se señala a la capa superior.
- ID de codificación (SCID)
  - La señalización a través de DCI se realiza, pero el valor de SCID se asume como 0 si no hay una mención específica.

Incluso en el sistema de NR, la DMRS se genera como la secuencia de PN para la CP-OFDM, de modo que se puede generar una secuencia de DMRS de manera similar a la anterior. Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, dado que la DMRS se utiliza en la operación de acceso inicial antes de recibir la señalización de capa superior en el sistema de NR, la información para generar la secuencia de DMRS puede ser necesaria en este momento. Además, como se ha mencionado en la realización anterior, el sistema de NR considera el soporte de la estructura de DMRS común DL / UL para la forma de onda de CP-OFDM. Cuando se diseña la estructura de DMRS común al DL / UL, es posible asignar los puertos DMRS ortogonales al DL / UL o asignar diferentes secuencias para minimizar la interferencia DMRS del UL / DL.

Por lo tanto, en la realización de la divulgación, el sistema de NR propone la configuración de la información y los procedimientos de señalización necesarios para generar la secuencia de DMRS en consideración a esta situación. Más concretamente, se propone un procedimiento para asignar diferentes secuencias al DL y al UL en el sistema de NR. Para ello, es necesario considerar primero los escenarios de funcionamiento. Si se supone que la DMRS está codificada con diferentes ID de celda entre los TRP para la interferencia de DL / UL que se produce entre los TRP, es posible asignar automáticamente diferentes secuencias al DL y al UL. Sin embargo, para eliminar más eficazmente la interferencia de DL / UL, es necesario señalizar adicionalmente la información de ID de celda entre los TRP. Si la información del ID de celda no se señaliza, la sobrecarga para la detección ciega de la misma aumenta. Para ello, es posible señalar la información del ID de la celda entre los TRP a través de la señalización de la capa superior. Sin embargo, en la operación de acceso inicial antes de recibir la señalización de la capa superior, se puede considerar un procedimiento para señalizar la información de ID de celda a través de la información del sistema, tal como el MIB.

Por el contrario, es posible asignar diferentes secuencias al DL y al UL a través de la SCID para la interferencia de DL / UL que se produce en el TRP. Además, la información de SCID del otro enlace puede ser señalada adicionalmente

para que el terminal pueda eliminar más eficazmente la interferencia de DL / UL. En este momento, se puede considerar el siguiente procedimiento, que se puede aplicar incluso en la operación de acceso inicial antes de recibir la señalización de la capa superior.

- Procedimiento 1: Señalización de DCI para la información de SCID
- Procedimiento 2: Señalización de DCI de 1 bit para la misma presencia y ausencia de SCID de DL / UL
- Procedimiento 3: Fijar el SCID para DL / UL

El Procedimiento 1 es un procedimiento de señalización de un bit correspondiente a través de la DCI en función de la cantidad de información SCID. En la operación de acceso inicial antes de recibir la señalización de capa superior, es posible señalar la SCID a través del conjunto de recursos de control (CORSET) para el RMSI, por ejemplo. El procedimiento 2 es un procedimiento para señalizar sólo la información sobre si la SCID del DL / UL es la misma, y es un procedimiento para aliviar la sobrecarga de señalización del procedimiento 1 cuando la información de la SCID se define como dos o más en el sistema de NR. El Procedimiento 2 tiene la ventaja de tener una baja sobrecarga de señalización al notificar sólo la misma presencia o ausencia de la SCID del DL / UL con información de 1 bit, y puede ser un procedimiento para disminuir la complejidad en el caso de realizar la detección ciega sin señalización para la SCID. Por último, el procedimiento 3 es un procedimiento para fijar diferentes valores de SCID DL y UL por defecto y operarlos, sin señalización explícita para la información de SCID como en el Procedimiento 1 o el Procedimiento 2. Por ejemplo, la SCID para el DL puede estar fijada en 0 y la SCID para el UL puede estar fijada en 1. En el caso de utilizar el Procedimiento 3, es posible asignar fácilmente diferentes secuencias al DL y al UL sin necesidad de señalización adicional para la información de SCID. En la descripción anterior, la divulgación se describe con base en el escenario operativo en el que se asignan diferentes secuencias al DL y al UL a través de la SCID, para la interferencia DL / UL que se produce en el TRP.

Con el fin de realizar las realizaciones descritas anteriormente de la presente divulgación, se ilustran un transmisor, un receptor y un procesador del terminal y la estación base cada uno en las FIGS. 20 y 21. En las realizaciones 2-1-ésima a 2-7-esima, se describe la estructura de DMRS y el procedimiento para que la estación base configure la estructura de DMRS y el procedimiento de transmisión/recepción de la estación base y el terminal.

En detalle, la FIG. 20 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura interna de un terminal de acuerdo con una realización de la divulgación. Como se ilustra en la FIG. 20, el terminal de acuerdo con la realización de la divulgación puede incluir un receptor 2000 de terminal, un transmisor 2020 de terminal y un procesador 2010 de terminal. El receptor 2000 de terminal y el transmisor 2020 de terminal se denominan colectivamente transceptor en la realización de la divulgación. El transceptor puede transmitir/recibir una señal hacia/desde la estación base. La señal puede incluir información de control y datos. Para este propósito, el transceptor puede incluir un transmisor de RF que convierte y amplifica una frecuencia de la señal transmitida, un receptor de RF que amplifica con poco ruido la señal recibida y reduce la frecuencia, o similares. Además, el transceptor puede recibir una señal en un canal de radio y enviar la señal recibida al procesador 2010 de terminal y transmitir la señal de salida desde el procesador 2010 de terminal en el canal de radio. El procesador 2010 de terminal puede controlar un procedimiento en serie para operar el terminal de acuerdo con la realización de la divulgación descrita anteriormente. Por ejemplo, el receptor 2000 de terminal recibe la señal de referencia de la estación base, y el procesador 2010 de terminal puede realizar un control para interpretar el procedimiento de aplicación de la señal de referencia. Además, el transmisor 2020 de terminal también puede transmitir la señal de referencia.

La FIG. 21 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura interna de una estación base de acuerdo con una realización de la divulgación.

Como se ilustra en la FIG. 21, la estación base de la divulgación puede incluir un receptor 2100 de estación base, un transmisor 1120 de estación base y un procesador 1110 de estación base. El receptor 1100 de estación base y el transmisor 1120 de estación base se denominan colectivamente transceptor en la realización de la divulgación. El transceptor puede transmitir/recibir una señal hacia/desde el terminal. La señal puede incluir información de control y datos. Para este propósito, el transceptor puede incluir un transmisor de RF que convierte y amplifica una frecuencia de la señal transmitida, un receptor de RF que amplifica con poco ruido la señal recibida y reduce la frecuencia, o similares. Además, el transceptor puede recibir una señal en un canal de radio y enviar la señal recibida al procesador 2110 de estación base y transmitir la salida de la señal desde el procesador 2110 de estación base en el canal de radio. El procesador 1110 de estación base puede controlar un procedimiento en serie para operar la estación base de acuerdo con la realización de la divulgación como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el procesador 2110 de estación base puede realizar un control para determinar la estructura de la señal de referencia y generar la información de configuración de la señal de referencia que se transmitirá al terminal. A continuación, el transmisor 2120 de estación base transmite la señal de referencia y la información de configuración al terminal, y el receptor 2100 de estación base también puede recibir la señal de referencia.

Además, de acuerdo con la realización de la divulgación, el procesador 2110 de estación base puede procesar un control para soportar la transmisión de MU ortogonalmente entre terminales que utilizan diferentes estructuras de DMRS. Además, el transmisor 2120 de estación base puede transmitir la información necesaria al terminal.

Mientras tanto, las realizaciones de la divulgación divulgadas en la presente memoria descriptica y los dibujos adjuntos se han proporcionado solo como ejemplos específicos para ayudar a comprender la divulgación y no limitar el alcance de la divulgación. Es decir, es obvio para los expertos en la técnica a la que pertenece la divulgación que se pueden realizar otros ejemplos de cambio con base en la idea técnica de la divulgación sin apartarse del alcance de la divulgación. Además, cada realización se puede combinar y operar según sea necesario. Por ejemplo, algunas de las realizaciones de la divulgación pueden combinarse entre sí para hacer funcionar la estación base y el terminal.

<Tercera Realización

Esta realización no forma parte de la invención, sino que representa la técnica antecedente es útil para entender la invención.

Un sistema de comunicación inalámbrica se ha desarrollado desde un sistema de comunicación inalámbrica que proporciona un servicio centrado en la voz en la etapa inicial hacia sistemas de comunicación inalámbrica de banda ancha que proporcionan servicios de datos por paquetes de alta velocidad y alta calidad, como los estándares de comunicación de acceso por paquetes de alta velocidad (HSPA), evolución a largo plazo (LTE) o acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA) del 3GPP, datos por paquetes de alta velocidad (HRPD) y banda ancha ultra móvil (UMB) del 3GPP2, IEEE 802.16e o similares. Además, se está produciendo el estándar de comunicación 5G o nuevo radio (NR) como el sistema de comunicación inalámbrica 5G.

En un sistema de comunicación inalámbrica que incluye la 5G, se puede proporcionar al terminal al menos un servicio de banda ancha móvil mejorada (eMBB), comunicaciones masivas de tipo máquina (mMTC) y comunicaciones ultra fiables y de baja latencia (URLLC). En este momento, los servicios se pueden proporcionar al mismo terminal durante el mismo período de tiempo. En las siguientes realizaciones de la divulgación, la eMBB es una transmisión de alta velocidad de datos de alta capacidad, la mMTC es la minimización de la potencia del terminal y la conexión de una pluralidad de terminales, y la URLLC puede ser un servicio que tiene como objetivo la alta fiabilidad y la baja latencia, pero la divulgación no se limita a ello. Además, en las siguientes realizaciones de la divulgación, se supone que el tiempo de transmisión del servicio de URLLC es más corto que el tiempo de transmisión del servicio de eMBB y de mMTC, pero la divulgación no se limita a ello. Los tres servicios anteriores pueden ser un escenario importante en un sistema de LTE o en sistemas como el 5G o la NR (nueva radio, siguiente radio) desde la LTE.

En lo sucesivo, las realizaciones de la divulgación se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Si se determina que una descripción detallada de las funciones o configuraciones conocidas relacionadas con la divulgación puede oscurecer la esencia de la divulgación, se omitirá la descripción detallada de la misma. Además, las siguientes terminologías se definen en consideración de las funciones en la divulgación y pueden cambiarse por intenciones, prácticas o similares de los usuarios u operadores. Por lo tanto, las definiciones de las mismas deben interpretarse con base en el contenido de toda la memoria descriptiva.

En adelante, la estación base es un sujeto para configurar parte o la totalidad de la información de control del terminal y realizar la asignación de recursos del terminal y puede ser al menos uno de eNodo B, Nodo B, una estación base (BS), una unidad de acceso inalámbrico, un controlador de estación base, un punto de transmisión y recepción (TRP) y un nodo en una red. El terminal puede incluir un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), un teléfono celular, un teléfono inteligente, un ordenador o un sistema multimedia capaz de realizar una función de comunicación. En la presente divulgación, un enlace descendente (DL) indica una ruta de transmisión de radio de una señal transmitida desde una estación base hasta un terminal y un enlace ascendente (UL) indica una ruta de transmisión de radio de una señal transmitida desde el terminal hasta la estación base.

Además, como ejemplo de LTE o de un sistema de LTE-A, se describe a continuación una realización de la divulgación, pero la realización de la divulgación puede aplicarse a otros sistemas de comunicación que tengan un antecedente técnico similar o una forma de canal. Por ejemplo, podrían incluirse las tecnologías de comunicación móvil 5G (5G, nueva radio, NR) desarrolladas después de LTE-A. Además, las realizaciones de la divulgación se pueden aplicar incluso a otros sistemas de comunicación cambiándolas parcialmente sin apartarse mucho del alcance de la divulgación bajo la decisión de los expertos en la técnica.

Como ejemplo representativo del sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha, el sistema LTE ha adoptado un esquema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) en un enlace descendente (DL) y ha adoptado un esquema de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) en un enlace ascendente. (UL). El esquema de acceso múltiple descrito anteriormente normalmente asigna y opera los recursos de tiempo-frecuencia en los que se transmiten los datos o la información de control para evitar que los recursos de tiempo-frecuencia se solapen entre sí, es decir, establecer la ortogonalidad, dividiendo así los datos o la información de control de cada usuario.

Si se produce un fallo de decodificación en la transmisión inicial, el sistema de LTE ha adoptado un esquema de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) de retransmisión de los datos correspondientes en una capa física. Si un receptor no decodifica correctamente los datos, el esquema de HARQ permite al receptor transmitir información

(reconocimiento negativo (NACK)) informando del fallo de decodificación a un transmisor para que éste pueda retransmitir los datos correspondientes en la capa física. El receptor combina los datos retransmitidos por el transmisor con los datos que no han sido decodificados previamente, aumentando así el rendimiento de recepción de los datos. Además, cuando el receptor decodifica con precisión los datos, la información (reconocimiento (ACK)) que informa un éxito de decodificación se transmite al transmisor para que el transmisor pueda transmitir nuevos datos.

La FIG. 22 es un diagrama que ilustra la estructura básica del dominio de tiempo-frecuencia que es la zona de recursos de radio a la que se transmiten los datos o el canal de control en un enlace descendente del sistema de LTE o el sistema similar al mismo.

Con referencia a la Figura 22, una abscisa representa un dominio del tiempo y una ordenada representa un dominio de frecuencia. Una unidad mínima de transmisión en el dominio del tiempo es un símbolo de OFDM, en el que un intervalo 2206 se configura recogiendo $N_{símb}$ símbolos 2202 de OFDM y una subtrama 2205 se configura recogiendo dos intervalos. La longitud del intervalo es de 0,5 ms, y la longitud de la subtrama es de 1,0 ms. Además, una trama 2214 de radio es una sección en el dominio del tiempo que consiste en 10 subtramas. Una unidad de transmisión mínima en un dominio de frecuencia es una subportadora, en la que todo el ancho de banda de transmisión del sistema consiste en un total de N_{BW} subportadoras 2204. Sin embargo, estos valores específicos pueden aplicarse de forma variable.

Una unidad básica de recursos en el dominio tiempo-frecuencia es un elemento 2212 de recurso (RE) y puede ser representado por un índice de símbolo de OFDM y un índice de subportadora. Un bloque de recursos (RB) o un bloque 2208 de recursos físicos (PRB) está definido por los $N_{símb}$ símbolos 2202 de OFDM consecutivos en el dominio del tiempo y N_{RB}subportadoras 2210 consecutivas NRB en el dominio de la frecuencia. Por tanto, un RB 2208 en un intervalo puede incluir $N_{símb}$ x N_{RB} REs 2212. En general, la unidad mínima de asignación de datos en el dominio de la frecuencia es el RB, y en el sistema de LTE, generalmente $N_{símb}$ = 7 y N_{RB} = 12, y N_{BW} puede ser proporcional al ancho de banda de la banda de transmisión del sistema.

La velocidad de datos aumenta en proporción al número de los RB programados para el terminal, y el sistema LTE puede definir y operar seis anchos de banda de transmisión. En un sistema de FDD que funciona dividiendo un enlace descendente y un enlace ascendente con base en una frecuencia, un ancho de banda de transmisión del enlace descendente y un ancho de banda de transmisión del enlace ascendente pueden ser diferentes entre sí. Un ancho de banda de canal indica un ancho de banda de RF correspondiente a un ancho de banda de transmisión del sistema. La siguiente Tabla 33 muestra una relación de correspondencia entre el ancho de banda de transmisión del sistema y el ancho de banda del canal que se definen en el sistema de LTE. Por ejemplo, el sistema de LTE que tiene un ancho de banda de canal de 10 MHz está configurado con un ancho de banda de transmisión que incluye 50 RB.

[Tabla 33]

Ancho de banda del canal BW_{Canal} [MHz]	**1,4**	**3**	**5**	**10**	**15**	**20**
Configuración del ancho de banda de transmisión N_{RB}	6	15	25	50	75	100

La información de control de enlace descendente puede transmitirse dentro de los primeros N símbolos de OFDM dentro de la subtrama. En la realización, generalmente, N = {1, 2, 3}. Por lo tanto, el valor N puede aplicarse de manera variable a cada subtrama dependiendo de la cantidad de información de control que se transmita a la subtrama actual. La información de control transmitida puede incluir un indicador de la sección de transmisión del canal de control que representa cuántos símbolos de OFDM transmite la información de control, información de programación sobre datos de enlace descendente o datos de enlace ascendente, información sobre HARQ ACK / NACK, o similares.

En el sistema LTE, la información de programación sobre los datos del enlace descendente o los datos del enlace ascendente se transmite desde una estación base a un terminal a través de la información de control del enlace descendente (DCI). La DCI se define dependiendo de diversos formatos, y por lo tanto se aplica y puede indicarse si la DCI es la información de programación (concesión del enlace ascendente (UL)) en los datos del enlace ascendente y la información de programación (concesión del enlace descendente (DL)) en los datos del enlace descendente, si la DCI es una DCI compacta que tiene un tamaño pequeño de información de control, si la DCI aplica la multiplexación espacial utilizando una antena múltiple, si la DCI es DCI para un control de potencia, o similares dependiendo de cada formato. Por ejemplo, el formato 1 de DCI que es la información de control de programación (concesión de DL) en los datos del enlace descendente puede incluir una de al menos la siguiente información de control.

- Indicador de tipo de asignación de recursos 0/1: Se indica si un esquema de asignación de recursos es de tipo 0 o de tipo 1. El tipo 0 aplica un esquema de mapa de bits para asignar un recurso en una unidad de grupo de bloques de recursos (RBG). En el sistema LTE, una unidad básica de la programación es un RB representado por los recursos del dominio de tiempo-frecuencia, y el RBG está configurado de una pluralidad de los RB y así se convierte en la unidad básica de la programación en el esquema de tipo 0. El tipo 1 asigna un RB específico dentro del RBG.

Asignación de bloques de recursos: Se indica el RB asignado a la transmisión de datos. El recurso representado se determina según el ancho de banda del sistema y el esquema de asignación de recursos.
Esquema de modulación y codificación (MCS): Se indica el esquema de modulación utilizado para la transmisión de datos y el tamaño de un bloque de transporte que son los datos que se van a transmitir.

- Número de procedimiento de HARQ: Se indica un número de procedimiento HARQ.
- Nuevo indicador de datos: Se indica una transmisión inicial o una retransmisión HARQ.
- Versión de redundancia: Se indica una versión de redundancia de HARQ.
- Comando de control de potencia de transmisión (TPC) para el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH): Se indica un comando de control de potencia de transmisión para el PUCCH que es un canal de control de enlace ascendente.

La DCI se somete a un procedimiento de codificación y modulación de canal y luego se transmite en un canal de control físico de enlace descendente (PDCCH) o un PDCCH mejorado (EPDCCH) que es el canal de control físico de enlace descendente. En lo sucesivo, la transmisión PDCCH o EPDCCH puede utilizarse indistintamente con la transmisión de DCI en el PDCCH o el EPDCCH.

Generalmente, la DCI se codifica de forma independiente con un identificador temporal de red de radio específico (RNTI) (o un identificador de terminal) para cada terminal que se agregará con una verificación redundante cíclica (CRC), se somete a la codificación de canal y luego se configura de PDCCH independiente que se va a transmitir. En el dominio del tiempo, el PDCCH se transmite mientras se mapea durante la sección de transmisión del canal de control. Una posición de mapeo en el dominio de frecuencia del PDCCH se determina mediante identificadores (ID) de cada terminal y se distribuye por todo el ancho de banda de transmisión del sistema.

Los datos de enlace descendente se pueden transmitir en un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) que es un canal físico para la transmisión de datos de enlace descendente. El PDSCH se transmite después de la sección de transmisión del canal de control y la información de programación sobre la ubicación de mapeo detallado en el dominio de la frecuencia, el esquema de modulación, o similares, se determina con base en la DCI transmitida en el PDCCH.

Mediante el MCS entre la información de control que configura la DCI, la estación base notifica el esquema de modulación aplicado al PDSCH para ser transmitido al terminal y un tamaño de datos (tamaño de bloque de transporte (TBS)) para ser transmitido. En las realizaciones, el MCS puede consistir en 5 bits o bits más grandes o más pequeños que eso. El TBS corresponde a un tamaño antes de que la codificación de canal para la corrección de errores se aplique a los datos (bloque de transporte (TB)) que se transmitirán por una estación base.

El esquema de modulación soportado en el sistema de LTE es modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación de amplitud en cuadratura 16 (QAM) y 64QAM, en el que cada orden de modulación Q_m corresponde a 2, 4 y 6. Es decir, en el caso de la modulación de QPSK, se pueden transmitir 2 bits por símbolo, en el caso de la modulación 16QAM, se pueden transmitir 4 bits por símbolo, y en el caso de la modulación 64QAM, se pueden transmitir 6 bits por símbolo. transmitido. Además, el esquema de modulación por encima de 256 QAM puede ser utilizado dependiendo de la modificación del sistema.

La FIG. 23 es un diagrama que ilustra una estructura básica de un dominio de tiempo-frecuencia que es un área de recursos de radio a la que se transmiten datos o un canal de control en el enlace ascendente del sistema LTE-A y el sistema similar al mismo.

Con referencia a la Figura 23, una abscisa representa un dominio del tiempo y una ordenada representa un dominio de frecuencia. La unidad de transmisión mínima en el dominio del tiempo es un símbolo 2302 de SC-FDMA, y los $N_{símb}$ símbolos de SC-FDMA se reúnen para formar un intervalo 2306. Dos intervalos se juntan para formar una subtrama 2305. La unidad de transmisión mínima en el dominio de la frecuencia es una subportadora, en la que todo el ancho 2304 de banda de transmisión del sistema incluye un total de N_{BW} subportadoras. El N_{BW} puede tener un valor proporcional al ancho de banda de transmisión del sistema.

Una unidad básica de recursos en el dominio de tiempo-frecuencia es un elemento de recurso (RE) 2312 y puede definirse mediante un índice de símbolo de SC-FDMA y un índice de subportadora. El bloque de recursos (RB) 2308 se define como $N_{símb}$ símbolos SC-FDMA continuos en el dominio del tiempo y N_{sc} subportadoras continuas en el dominio de la frecuencia. En consecuencia, una RB consiste en $N_{símb} \times N_{RB}$ REs. En general, la unidad mínima de transmisión de datos o información de control es una unidad RB. El PUCCH se mapea a un dominio de frecuencia correspondiente a 1 RB y se transmite para una subtrama.

En el sistema de LTE, se define una relación de temporización entre un PUCCH o un PUSCH, siendo el PUCCH o el PUSCH un canal físico de enlace ascendente al que se transmite un ACK / NACK HARQ correspondiente a un PDSCH como canal físico para la transmisión de datos de enlace descendente o un PDCCH o EPDDCH que incluye una liberación de programación semipersistente (liberación SPS). Por ejemplo, en un sistema LTE operado por dúplex por división de frecuencia (FDD), el ACK / NACK HARQ correspondiente al PDSCH transmitido en una n-4-ésima subtrama

o el PDCCH o EPDCCH incluyendo la liberación de SPS se transmite al PUCCH o al PUSCH en una subtrama n-ésima.

En el sistema LTE, la HARQ de enlace descendente ha adoptado un esquema de HARQ asíncrono en el que el tiempo de retransmisión de datos no es fijo. Es decir, si el NACK HARQ para los datos de transmisión iniciales transmitidos por la estación base se devuelve desde el terminal, la estación base determina libremente el tiempo de transmisión de los datos de retransmisión con base en la operación de programación. El terminal realiza el almacenamiento en memoria intermedia de los datos determinados como un error como resultado de la decodificación de los datos recibidos para una operación de HARQ y luego realiza la combinación con los siguientes datos de retransmisión.

Si el terminal recibe el PDSCH que incluye los datos del enlace descendente transmitidos desde la estación base en la subtrama n, la información de control del enlace ascendente que incluye el ACK o NACK HARQ de los datos del enlace descendente se transmite a la estación base en el PUCCH o el PUSCH en la subtrama n + k. En este momento, k se define de manera diferente dependiendo del FDD o dúplex por división de tiempo (TDD) del sistema de LTE y la configuración de subtrama del mismo. Por ejemplo, en el caso del sistema de LTE FDD, la k se fija en 4. Por otro lado, en el caso del sistema LTE TDD, k puede cambiarse de acuerdo con la configuración de subtrama y el número de subtrama. Además, el valor de k puede aplicarse de forma diferente en función de la configuración de TDD de cada portadora en el momento de la transmisión de datos a través de una pluralidad de portadoras.

En el sistema de LTE, a diferencia de la HARQ de enlace descendente, la HARQ de enlace ascendente ha adoptado un esquema de HARQ síncrono en el que el tiempo de transmisión de datos es fijo. Es decir, la relación de tiempo de enlace ascendente / enlace descendente entre el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) como canal físico para la transmisión de datos de enlace ascendente y el PDCCH como canal de control de enlace descendente que precede al PUSCH y un canal indicador híbrido físico (PHICH) como canal físico al que se transmite un ACK / NACK HARQ de enlace descendente correspondiente al PUSCH puede ser transmitida y recibida por la siguiente regla.

Cuando se recibe el PDCCH que incluye la información de control de programación de enlace ascendente transmitida desde la estación base en la subtrama n o el PHICH en el que se transmiten el ACK / NACK HARQ de enlace descendente, el terminal transmite los datos de enlace ascendente correspondientes a la información de control en la subtrama n + k en el PUSCH. En este momento, la k se define de manera diferente dependiendo del FDD o dúplex por división de tiempo (TDD) del sistema de LTE y la configuración del mismo. Por ejemplo, en el caso del sistema de LTE FDD, la k se fija en 4. Por otro lado, en el caso del sistema LTE TDD, k puede cambiarse de acuerdo con la configuración de subtrama y el número de subtrama. Además, el valor de k puede aplicarse de forma diferente en función de la configuración de TDD de cada portadora en el momento de la transmisión de datos a través de una pluralidad de portadoras.

Además, si el terminal recibe el PHICH que incluye la información asociada con el ACK / NACK HARQ de enlace descendente desde la estación base en la subtrama i, el PHICH corresponde al PUSCH que transmite el terminal en la subtrama i - k. En este momento, k se define de forma diferente de acuerdo con el FDD o la TDD del sistema de LTE y la configuración del mismo. Por ejemplo, en el caso del sistema de LTE FDD, la k se fija en 4. Por otro lado, en el caso del sistema LTE TDD, k puede cambiarse de acuerdo con la configuración de subtrama y el número de subtrama. Además, el valor de k puede aplicarse de forma diferente en función de la configuración de TDD de cada portadora en el momento de la transmisión de datos a través de una pluralidad de portadoras.

La descripción del sistema de comunicación inalámbrica se basa en el sistema de LTE, y el contenido de la divulgación no se limita al sistema de LTE, sino que se puede aplicar a diversos sistemas de comunicación inalámbrica tales como NR y 5G. Además, en la realización, en el caso de que la divulgación se aplique a otro sistema de comunicación inalámbrica, el valor k puede cambiarse y aplicarse a un sistema usando un esquema de modulación correspondiente a FDD.

La FIGS. 24 y 25 son diagramas que ilustran un ejemplo en el que los datos para eMBB, URLLC y mMTC, que son servicios para considerar en un sistema 5G o NR se asignan en recursos de frecuencia-tiempo de acuerdo con diversas realizaciones de la divulgación.

Con referencia a la FIGS. 24 y 25, se puede ver un método para asignar recursos de frecuencia y tiempo para la transmisión de información en cada sistema.

En primer lugar, la FIG. 24 muestra una apariencia en la que los datos para la eMBB, la URLLC y la mMTC se asignan en todo el ancho 2400 de banda de frecuencia del sistema. Si los datos 2403, 2405, y 2407 de URLLC necesitan ser generados y transmitidos mientras la eMBB 2401 y la mMTC 2407 están asignadas y transmitidas en una banda de frecuencia específica, el transmisor puede vaciar o no transmitir una parte a la que la eMBB 2403 y la mMTC 2409 están asignadas de antemano se vacía y puede transmitir los datos 2403, 2405, y 2407 de URLLC. En la URLLC entre los servicios anteriores, ya que existe la necesidad de reducir el tiempo de retardo, los datos 2403, 2405 y 2407 de URLLC pueden ser transmitidos mientras se asignan a una parte del recurso 2401 al que está asignado la eMBB. Si

la URLLC se transmite mientras se asigna adicionalmente al recurso al que se asigna la eMBB, los datos de eMBB pueden no transmitirse en los recursos de frecuencia-tiempo redundantes, de modo que el rendimiento de transmisión de los datos de eMBB puede reducirse. Es decir, en tal caso, la falla de transmisión de datos de eMBB puede ocurrir debido a la asignación de URLLC.

En la FIG. 25, toda la banda 2500 de frecuencias del sistema puede dividirse en cada una de las subbandas 2502, 2504 y 2506 y puede utilizarse para la transmisión de servicios y datos. La información relacionada con el ajuste de la subbanda puede determinarse de antemano. La información puede ser transmitida desde la estación base al terminal a través de una señalización superior. Alternativamente, la estación base o el nodo de red se dividen arbitrariamente en cada subbanda y pueden proporcionar servicios sin transmitir la información de configuración de subbanda separada al terminal. La FIG. 25 ilustra la apariencia de que la subbanda 2502 se usa para la transmisión 2508 de datos eMBB, la subbanda 2504 se usa para las transmisiones 2510, 2512 y 2514 de datos de URLLC, y la subbanda 2506 se usa para la transmisión 2516 de datos de mMTC .

Todas las realizaciones se describen en el supuesto de que la longitud del intervalo de tiempo de transmisión (TTI) utilizado en la transmisión de URLLC es más corta que la longitud de TTT utilizada para la transmisión de eMBB o mMTC, pero puede aplicarse incluso al caso en que la longitud de TTI de la transmisión de URLLC se utilice para la transmisión de eMBB o mMTC. Además, una respuesta a la información relacionada con la URLLC puede ser transmitida más rápido que el tiempo de respuesta de la eMBB o de la mMTC, de tal manera que la información puede ser transmitida y recibida con la baja latencia.

Para transmitir al menos una de las informaciones de control y los datos de tres servicios, la estructura del canal de capa física utilizado de acuerdo con cada tipo de servicio puede ser diferente. Por ejemplo, al menos uno de la longitud del intervalo de tiempo de transmisión (TTI), la unidad de asignación de recursos de frecuencia o tiempo, la estructura del canal de control, y el método para mapear datos pueden ser diferentes. En este caso, aunque se han descrito anteriormente tres servicios, información de control y datos diferentes a modo de ejemplo, pueden existir más tipos de servicios, información de control y datos. Incluso en este caso, se pueden aplicar los contenidos de la divulgación. Además, debe entenderse que las realizaciones de la divulgación pueden describir por separado la información y los datos de control de los servicios sin apartarse del alcance de la divulgación, tal como lo definen los expertos en la técnica, y la divulgación puede aplicarse considerando la información de control en los datos de servicio.

Para describir el procedimiento y el aparato propuestos en las realizaciones anteriores, se pueden utilizar los términos canal físico y señal en el sistema de LTE o LTE-A existente. Sin embargo, el contenido de la divulgación puede aplicarse a sistemas de comunicación inalámbrica distintos de los sistemas de LTE y LTE-A.

En la divulgación, al menos una señal de concesión de programación de enlace ascendente y una señal de datos de enlace descendente se denomina primera señal. Además, en la divulgación, al menos una de la señal de datos de enlace ascendente para la concesión de programación de enlace ascendente y la señal de respuesta (o señal de ACK / NACK HARQ) para la señal de datos de enlace descendente se denominan segunda señal. Además, entre las señales transmitidas desde la estación base al terminal, una señal que espera una respuesta del terminal puede ser una primera señal, y una señal de respuesta del terminal correspondiente a la primera señal puede ser una segunda señal. Además, en la realización, el tipo de servicio de la primera señal puede ser al menos uno de eMBB, URLLC y mMTC, y la segunda señal también puede corresponder a al menos uno de los servicios.

Además, la tecnología propuesta en la divulgación es aplicable no sólo a los sistemas de FDD y TDD, sino también a un nuevo tipo de modo dúplex (por ejemplo, la estructura de trama tipo 3).

En lo sucesivo, en la divulgación, la señalización superior se refiere a un procedimiento para transmitir una señal desde la estación base al terminal utilizando el canal de datos de enlace descendente o desde el terminal a la estación base utilizando el canal de datos de enlace ascendente, y se refiere a la transmisión entre la estación base y el terminal mediante al menos un procedimiento de la señalización de control de recursos de radio (RRC), la señalización del protocolo de convergencia de datos de paquetes (PDCP) y el elemento de control de acceso al medio (MAC) (MAC CE).

En lo sucesivo, la realización de la divulgación describe un procedimiento de asignación de recursos de transmisión de enlace ascendente para reducir el retardo entre la transmisión de información de configuración de enlace ascendente y la transmisión de enlace ascendente en la prestación de al menos un servicio que incluye eMBB, mMTC, URLLC al terminal. Además, la realización de la divulgación se describe en el supuesto de que la estación base y el terminal realicen la transmisión de enlace ascendente a través de una banda con licencia o una banda sin licencia. Sin embargo, las realizaciones de la divulgación pueden aplicarse sin discriminar por separado la banda con licencia o la banda sin licencia.

En general, la estación base programa un TTI específico y una región de recursos de frecuencia para que el terminal pueda transmitir los datos de enlace ascendente o la información de control correspondiente a eMBB, mMTC, URLLC y similares. Por ejemplo, la estación base puede establecer la subtrama n para realizar una transmisión de enlace

ascendente subtrama n + k (k_3 0) a un terminal específico en un canal de control de enlace descendente en una subtrama n. En otras palabras, la estación base transmite la información de configuración de transmisión de enlace ascendente a un UE que requiere la transmisión de enlace ascendente en el canal de control de enlace descendente en la subtrama n, y el terminal que recibe la información de configuración de transmisión de enlace ascendente puede transmitir los datos de enlace ascendente o la información de control a la estación base (u otro terminal) utilizando la región de recursos de tiempo y frecuencia establecida en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente. En este momento, el terminal que tiene los datos o la información de control que se transmitirá a través del enlace ascendente puede transmitir la información de solicitud de programación a la estación base o puede solicitar a la estación base que transmita la información de configuración de transmisión del enlace ascendente al terminal a través del procedimiento de acceso aleatorio.

En otras palabras, la transmisión de enlace ascendente del terminal general se puede realizar en las siguientes tres operaciones. En este caso, la transmisión de enlace ascendente a través de las tres operaciones es solo un ejemplo, y la transmisión de enlace ascendente a través de operaciones mayores o menores que las operaciones descritas en este ejemplo también es posible.

Operación 1: El terminal que genera los datos o la información de control que debe transmitirse a través del enlace ascendente solicita a la estación base que transmita la configuración de transmisión del enlace ascendente a la estación base a través del recurso efectivo del enlace ascendente capaz de transmitir la solicitud de configuración de transmisión del enlace ascendente. En este momento, al menos uno de un recurso de tiempo y un recurso de frecuencia que puede solicitar la configuración de transmisión de enlace ascendente puede definirse de antemano o puede establecerse a través de una señal más alta.

Operación 2: La estación base que recibe la solicitud de configuración de transmisión de enlace ascendente desde el terminal configura la transmisión de enlace ascendente transmitiendo la información de configuración de transmisión de enlace ascendente al terminal en el canal de control de enlace descendente.

Operación 3: El terminal que recibe la configuración de transmisión de enlace ascendente de la estación base realiza la transmisión de enlace ascendente utilizando la información de configuración de transmisión de enlace ascendente configurada por la estación base.

Es decir, el terminal que genera información de datos o de control para ser transmitida a través del enlace ascendente genera un retardo de transmisión más largo que un tiempo predeterminado para transmitir la información del enlace ascendente. Por ejemplo, cuando el recurso de solicitud de configuración de transmisión ascendente se establece en un periodo de 5 ms en el terminal en el que se han generado los datos de transmisión ascendente en el tiempo n, puede producirse un retraso de hasta 5 ms en la transmisión de la información de solicitud de configuración de transmisión de enlace ascendente. Además, si se requiere un retardo de transmisión (por ejemplo, 1 ms) entre la hora de recepción de la información de control del enlace ascendente establecida y la hora de inicio de la transmisión del enlace ascendente establecida, es inevitable un retardo de transmisión de al menos 6 ms en el inicio de la transmisión del enlace ascendente. En el caso del sistema de LTE general, el retardo de transmisión entre el tiempo de recepción de la información de control de recepción del enlace ascendente establecido y el tiempo de inicio de la transmisión del enlace ascendente establecido es de al menos 4 ms. Por consiguiente, la divulgación propone un procedimiento para reducir un retardo de transmisión de enlace ascendente al permitir que el terminal para realizar la operación de transmisión de señal de enlace ascendente realice la transmisión de enlace ascendente sin recibir la información de configuración de transmisión de enlace ascendente separada de la estación base.

En lo sucesivo, en todas las realizaciones de la divulgación, el terminal recibe la información de configuración de transmisión de enlace ascendente o la información de concesión de programación de enlace ascendente o la concesión de enlace ascendente que se transmite en el canal de control de enlace descendente (por ejemplo, PDCCH) transmitido desde la estación base, y el esquema de transmisión de la información de enlace ascendente (por ejemplo, el canal de datos de enlace ascendente (PUSCH)) de acuerdo con la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida se refiere a un primer esquema de transmisión de enlace ascendente o un esquema de transmisión de enlace ascendente con base en la concesión. El terminal transmite la información de enlace ascendente dependiendo de la información de configuración de transmisión de enlace ascendente configurada de antemano o selecciona directamente al menos una de las informaciones de configuración de transmisión de enlace ascendente preestablecidas sin recibir la información de configuración de transmisión de enlace ascendente o la información de concesión de programación de enlace ascendente o la concesión de UL transmitida en el canal de control de enlace descendente (por ejemplo, PDCCH) transmitida desde la estación base, y el esquema de transmisión de enlace ascendente de transmitir la información de enlace ascendente dependiendo de la información de configuración de transmisión de enlace ascendente preestablecida y la información de configuración de transmisión de enlace ascendente seleccionada por el terminal se denomina un segundo esquema de transmisión de enlace ascendente o un esquema de transmisión de enlace ascendente sin concesión o un esquema de transmisión de enlace ascendente sin programación.

En otras palabras, la segunda transmisión de enlace ascendente indica que el terminal la transmisión de enlace

ascendente se realiza sin que el terminal reciba el formato de DCI que transmite la información de configuración de transmisión de enlace ascendente en el PDCCH desde la estación base. En este caso, en el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, la información de configuración de transmisión de enlace ascendente relacionada con la transmisión de enlace ascendente para la transmisión inicial puede iniciar la transmisión de enlace ascendente con base en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente o en la información de concesión de programación de enlace ascendente o en la concesión de UL transmitida en el canal de control de enlace descendente (por ejemplo, PDCCH) transmitida desde la estación base.

En consecuencia, en la divulgación, cuando el terminal intenta transmitir la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, se establece un procedimiento para que el terminal realice la transmisión de enlace ascendente utilizando (sin recibir la información de configuración de transmisión de enlace ascendente separada transmitida desde la estación base en el canal de control de enlace descendente) recursos de radio tales como el tiempo, la frecuencia y el código en el que la segunda transmisión de enlace ascendente indicada en el canal de difusión o similar que se define de antemano o se transmite incluyendo la señal superior o la información del sistema (por ejemplo, el bloque de información del sistema (SIB)) de la estación base. Además, en la divulgación, se describirá un procedimiento para que el terminal transmita la transmisión de enlace ascendente transmitida sin recibir la información de configuración de transmisión de enlace ascendente desde la estación base a través del segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, es decir, un procedimiento para cambiar el esquema de transmisión de enlace ascendente.

Generalmente, para la transmisión de la señal de enlace ascendente del terminal, después de que el terminal reciba la información de configuración o la información de programación sobre la transmisión de enlace ascendente de la estación base, el terminal puede realizar la transmisión de enlace ascendente configurada utilizando los recursos de tiempo y frecuencia o similares que la estación base establece a través de la información de configuración de transmisión de enlace ascendente del terminal.

La estación base puede establecer el esquema de transmisión de enlace ascendente en la estación base o en la celda hacia el terminal a través de la señal superior. Por ejemplo, la estación base puede configurar el terminal para que utilice sólo uno del primer esquema de transmisión de enlace ascendente y del segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, o la estación base puede configurar el terminal para utilizar el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente además del primer esquema de transmisión de enlace ascendente. Un procedimiento para configurar el esquema de transmisión de enlace ascendente del terminal a través de la señal más alta es el siguiente. La estación base añade un campo sobre el esquema de transmisión de enlace ascendente del terminal (por ejemplo, el campo grantfreeULtransmission) a la información de configuración RRC para una estación base o celda específica (o SCell o TRP (punto de transmisión y recepción)), y establece el valor del campo como verdadero o permite que el campo exista, por lo que puede permitir al terminal configurar el esquema de transmisión de enlace ascendente para la celda como el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente o configurado como la segunda transmisión de enlace ascendente o añadir el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente al primer esquema de transmisión. En este momento, el terminal recibe el valor del campo de RRC establecido como falso o determina que el campo grantFreeUtransmission no existe, de modo que el terminal determina que sólo se utiliza el primer esquema de transmisión de enlace ascendente que recibe la información de control de enlace ascendente de la estación base por el esquema de transmisión de enlace ascendente para la celda y la transmite. El campo de RRC y el procedimiento de configuración (por ejemplo, verdadero/falso) y la división del esquema de transmisión del enlace ascendente son meramente ejemplos, pero la divulgación no se limita a ellos.

Además, la estación base puede transmitir el esquema de transmisión de enlace ascendente en la estación base o la celda a uno o más terminales a través de la transmisión de información del sistema en el canal de difusión de la estación base o la celda. En lo sucesivo, un procedimiento para transmitir o configurar el esquema de transmisión de enlace ascendente de un terminal mediante una transmisión de información del sistema en un canal de difusión a un terminal es el siguiente. Una estación base o una celda (o SCell, o un punto de transmisión y recepción (TRP)) puede transmitir o difundir información del sistema de forma periódica o no periódica (por ejemplo, un bloque de información maestro (MIB) o un bloque de información del sistema (SIB) a uno o más Terminal. En este momento, el canal de difusión indica un canal que una pluralidad de terminales puede recibir a través de un identificador predeterminado (por ejemplo, información del sistema de RNTI). En este momento, la información del sistema incluye no sólo la configuración relacionada con el esquema de transmisión de enlace ascendente de la celda, sino que también puede incluir la información de configuración relacionada con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, por ejemplo, al menos una de las informaciones de recursos de tiempo y frecuencia en las que la señal de enlace ascendente puede transmitirse de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente. Si el esquema de transmisión de enlace ascendente de la celda está configurado como el primer esquema de transmisión de enlace ascendente, la información de recursos de tiempo y frecuencia que puede transmitir señales de enlace ascendente para el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente puede no estar incluida, e incluso si la información de recursos de tiempo y frecuencia de transmisión de señales de enlace ascendente se incluye de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, el terminal puede ignorar la información de recursos de tiempo y frecuencia.

La estación base puede configurar el esquema de transmisión del enlace ascendente del terminal en el canal de control del enlace descendente de la estación base. Un procedimiento para configurar el esquema de transmisión de enlace ascendente de la estación base en el canal de control de enlace descendente de la estación base es el siguiente. La estación base puede añadir y transmitir el campo que indica o transmite el esquema de transmisión del enlace ascendente al canal de control común (o espacio de búsqueda específico de la celda) o al canal de control común del grupo (o espacio de búsqueda específico del grupo) entre los canales de control del enlace descendente de la estación base configurando el esquema de transmisión del enlace ascendente del terminal, y el terminal puede determinar el esquema de transmisión del enlace ascendente con base en el campo o determinar si transmite el enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión del enlace ascendente. En este momento, el canal de control común o el canal de control común de grupo puede estar predefinido para terminales específicos o puede referirse a un canal que permite que todos o un grupo específico de terminales reciban la misma información de control de la estación base a través de un identificador (por ejemplo, RNTI de grupo) o similar configurado del grupo.

Por ejemplo, la estación base puede configurar el esquema de transmisión de enlace ascendente del terminal incluido en el grupo añadiendo campos relacionados con el esquema de transmisión de enlace ascendente del grupo entre la información sobre la transmisión de enlace ascendente transmitida en el canal de control común del grupo o permitir la transmisión de enlace ascendente a través del segundo esquema de transmisión de enlace ascendente. En concreto, se añade un campo para transmitir información relacionada con el esquema de transmisión del enlace ascendente, el tipo campo, o la presencia o ausencia de la configuración de transmisión del enlace ascendente, por ejemplo, un campo de 1 bit. Cuando el campo está configurado como 1, los terminales que reciben el canal de control pueden realizar la transmisión de enlace ascendente a la estación base o a la celda de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente. En este momento, si el campo está configurado como 0, los terminales que reciben el canal de control pueden realizar la transmisión del enlace ascendente a la estación base o a la célula de acuerdo con el primer esquema de transmisión del enlace ascendente. En este momento, el campo añadido y el esquema de configuración del campo son sólo un ejemplo, y se puede configurar un campo de 1 bit o más. Por ejemplo, añadiendo un campo de 2 bits, el esquema de transmisión de enlace ascendente de los terminales puede configurarse dividiendo el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, el primer esquema de transmisión de enlace ascendente, el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente y el primer esquema de transmisión de enlace ascendente.

Como se ha descrito anteriormente, el terminal que tiene el esquema de transmisión de enlace ascendente configurado como el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente puede recibir todos los parámetros relacionados con la transmisión de enlace ascendente a través de la señal superior de la estación base o recibir algunos de los parámetros relacionados con la transmisión de enlace ascendente a través de la señal superior de la estación base, y seleccionar la información de configuración de transmisión de enlace ascendente no configurada y transmitir la señal de enlace ascendente a través del segundo esquema de transmisión de enlace ascendente dependiendo de la configuración seleccionada. En este momento, el terminal configura los candidatos que pueden ser seleccionados por el terminal a través de la señal superior de la estación base para los parámetros relacionados con la transmisión del enlace ascendente distintos de la configuración establecida, y el terminal selecciona uno de los candidatos y transmite la señal del enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión del enlace ascendente en función de la configuración seleccionada. Por ejemplo, el terminal puede seleccionar al menos un parámetro de la región de recursos de tiempo, la región de recursos de frecuencia, un MCS, un MCS PMI, una secuencia de DMRS, una información de desplazamiento cíclico de DMRS, y similares.

La FIG. 26 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un segundo esquema de transmisión de enlace ascendente.

Como se muestra en la FIG. 26, la estación base que configura el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente para el terminal puede configurar la información periódica de la región de recursos temporales, que puede realizar la transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, en el terminal con base en la señal superior o en la información de configuración de la transmisión de enlace ascendente. El terminal puede seleccionar y transmitir un dominio de recursos de tiempo-frecuencia en el que la transmisión de enlace ascendente real se realiza en el dominio de tiempo-frecuencia en el que la transmisión de enlace ascendente puede realizarse de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente establecido. Como otro ejemplo, la estación base puede establecer un candidato o valor de ajuste seleccionable, por ejemplo, un conjunto de MCS (QPSK, 16QAM), entre los parámetros relacionados con la transmisión de enlace ascendente que el terminal puede seleccionar, y el terminal puede seleccionar el valor de ajuste de transmisión de enlace ascendente que se utilizará para el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente entre los candidatos establecidos. En este momento, el ejemplo en el que la región de recursos de tiempo-frecuencia se establece por adelantado y el recurso de tiempo-frecuencia y/o el valor de MCS o similar se selecciona arbitrariamente o de acuerdo con la información del estado del canal o similar es simplemente un ejemplo. El terminal puede seleccionar todos o algunos de los parámetros, incluyendo los parámetros adicionales necesarios para la transmisión de enlace ascendente mencionada anteriormente, y puede transmitir la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente.

En este momento, la estación base recibe la señal de enlace ascendente transmitida por el terminal y detecta una

señal específica entre las señales recibidas, por ejemplo, una secuencia de DMRS, información de desplazamiento cíclico de DMRS, o un preámbulo establecido para su uso por el terminal o similares para determinar si se transmite la señal de enlace ascendente del terminal. La estación base que ha detectado correctamente si la señal de enlace ascendente es transmitida por el terminal decodifica la señal de enlace ascendente recibida para determinar el resultado de la recepción de la señal de enlace ascendente. En otras palabras, cuando la estación base detecta la transmisión de la señal de enlace ascendente del terminal y decodifica correctamente la señal de enlace ascendente (recepción satisfactoria), la estación base detecta la transmisión de la señal de enlace ascendente del terminal, pero cuando la señal de enlace ascendente no se decodifica correctamente (fallo de recepción) pero no se detecta la transmisión de la señal de enlace ascendente del terminal (fallo de detección), la estación base puede determinar tres resultados de recepción de la señal de enlace ascendente.

La estación base detecta la transmisión de la señal de enlace ascendente, pero cuando la señal de enlace ascendente no se decodifica correctamente, se debe solicitar la retransmisión del enlace ascendente al terminal. Es decir, la estación base debe notificar al terminal el resultado de la recepción del enlace ascendente de la estación base. Cuando la estación base detecta la transmisión de la señal de enlace ascendente del terminal y decodifica correctamente la señal de enlace ascendente, la estación base puede no notificar por separado al terminal el resultado de la recepción del enlace ascendente de la estación base. Si la estación base no notifica el resultado de la recepción cuando la transmisión de enlace ascendente del terminal se recibe correctamente, el terminal puede determinar que la estación base recibe correctamente la transmisión de la señal de enlace ascendente utilizando la información o similares después de que transcurra un tiempo predeterminado o cuando el temporizador se complete o se configure una nueva transmisión de enlace ascendente mediante el primer esquema de transmisión de enlace ascendente o similares. En este momento, incluso cuando la estación base detecta la transmisión de la señal de enlace ascendente del terminal y decodifica correctamente la señal de enlace ascendente, la estación base puede notificar al terminal el resultado de la recepción del enlace ascendente de la estación base. Sin embargo, si la estación base no detecta la transmisión de la señal de enlace ascendente del terminal, es decir, si se determina que la estación base no transmite la señal de enlace ascendente transmitida desde el terminal, la estación base notifica al terminal el resultado de la recepción de la señal de enlace ascendente del terminal.

Es decir, cuando la estación base detecta la transmisión de la señal de enlace ascendente del terminal y decodifica correctamente la señal de enlace ascendente (éxito de recepción), la estación base detecta la transmisión de la señal de enlace ascendente del terminal, o cuando la estación base no decodifica correctamente la señal de enlace ascendente (fallo de recepción), la estación base detecta al menos la transmisión de la señal de enlace ascendente del terminal, o cuando la estación base no decodifica correctamente la señal de enlace ascendente, la estación base notifica al terminal el resultado de la recepción de la señal de enlace ascendente de la estación base y debe solicitar la retransmisión de la señal de enlace ascendente. En consecuencia, la estación base transmite la información de configuración sobre la retransmisión para la transmisión del enlace ascendente transmitido o la información de configuración de la programación del enlace ascendente o la concesión del UL al terminal en el canal de control del enlace descendente, y el terminal que recibe la información de configuración de la transmisión del enlace ascendente transmitida puede retransmitir la señal del enlace ascendente en función de la información de configuración de la transmisión del enlace ascendente. Es decir, la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente puede retransmitirse con base en el primer esquema de transmisión de enlace ascendente.

Sin embargo, el terminal puede no determinar si la información de concesión de programación de enlace ascendente recibida de la estación base es la información de configuración de transmisión de enlace ascendente configurada para la retransmisión para la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente o la nueva señal de enlace ascendente es la información de configuración de transmisión de enlace ascendente configurada para ser transmitida de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente. Sin embargo, de acuerdo con la divulgación, se propone un procedimiento para que el terminal determine si la información de concesión de programación de enlace ascendente recibida de la estación base es la información de configuración de transmisión de enlace ascendente configurada para la retransmisión para la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente o la nueva señal de enlace ascendente es la información de configuración de transmisión de enlace ascendente configurada para ser transmitida de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente.

Además, aunque la divulgación ha sido descrita con referencia a la, la ID del procedimiento de HARQ puede ser determinada en el tiempo o intervalo propuesto en la divulgación, con base en un miniintervalo que tiene el número de símbolos más pequeño que el número de símbolos que configuran el intervalo o una subtrama que tiene el número de símbolos más grande que el número de símbolos que configuran el intervalo.

Además, la divulgación no se limita a las realizaciones 3-1, 3-2 y 3-3, con base en el uso de algunas o todas las realizaciones, se propone un procedimiento para que el terminal determine si la información de configuración de programación de enlace ascendente recibida de la estación base es la información de configuración de transmisión de enlace ascendente configurada para la retransmisión para la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente o si la nueva señal de enlace ascendente es la

información de configuración de transmisión de enlace ascendente configurada para ser transmitida de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente.

<(3-1)-ésima realización

En esta realización, se propone un procedimiento para configurar un identificador de retransmisión (en lo sucesivo denominado ID de procedimiento de HARQ) para la transmisión de señales de enlace ascendente de acuerdo con el tiempo. El terminal puede determinar la ID de procedimiento de HARQ para la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con la configuración de la ID de procedimiento de HARQ durante el tiempo propuesto en la presente realización. Si la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida en el canal de control de enlace descendente desde la estación base o la transmisión de enlace ascendente determinada por el formato de DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente es una retransmisión para la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, por ejemplo, si la ID de procedimiento de HARQ incluida en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida o el formato de DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente es el mismo que la ID de procedimiento HARQ para la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente determinado por el terminal de acuerdo con la presente realización y el identificador de transmisión o retransmisión inicial, por ejemplo, se determina una información de indicador de datos nuevos (NDI) como la configuración de la retransmisión para la ID de procedimiento de HARQ (por ejemplo, cuando el valor de NDI se establece como 1), el terminal determina que la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida es la retransmisión para la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente y retransmite la señal de enlace ascendente de acuerdo con la configuración de transmisión de enlace ascendente recibida.

Si la ID de procedimiento de HARQ incluida en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida o el formato de DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente es el mismo que la ID de procedimiento de HARQ para la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente determinado por el terminal de acuerdo con la presente realización y el identificador de transmisión inicial o de retransmisión, por ejemplo, se determina que la información del nuevo indicador de datos (NDI) configura la transmisión inicial para la ID de procedimiento de HARQ (por ejemplo, cuando el valor de NDI se configura como 0), el terminal determina que la estación base recibe correctamente la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente a través de la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida y elimina la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente de una memoria intermedia, una memoria intermedia blanda de HARQ o similares. Si el terminal tiene una señal que debe transmitirse a la estación base a través del enlace ascendente, el terminal puede transmitir la señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida. Si el terminal no tiene una señal que transmitir a la estación base a través del enlace ascendente, el terminal no puede transmitir la señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida. Incluso si el terminal no tiene una señal que transmitir a la estación base a través del enlace ascendente, el terminal puede transmitir la señal de enlace ascendente, por ejemplo, información de informe de estado de la memoria intermedia (BSR) o similares de acuerdo con la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida.

La estación base y el terminal pueden determinar la ID de procedimiento de HARQ mediante la Ecuación teniendo como factor al menos uno de un número de trama del sistema (SFN), un número N de intervalos de transmisión de enlace ascendente en el que se establece una transmisión de señal de enlace ascendente de acuerdo con un segundo esquema de transmisión de enlace ascendente en un intervalo predeterminado (intervalos M) M), un índice n (n es un número entero que varía de 0 a N-1) de un intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se establece una transmisión de señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, un valor absoluto (o número de intervalo) del intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se establece una transmisión de señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, o el número total (K) de las ID de procedimiento de HARQ de enlace ascendente.

En este caso, el índice n, n', n" del intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se establece la transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente descrito en la divulgación puede ser diferente del valor absoluto o del número de intervalo del intervalo de transmisión de enlace ascendente como el valor del índice en el que se establece la transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente en el intervalo M. En este momento, M del intervalo puede expresarse por el número de intervalos o subtramas que configuran una trama de radio.

La FIG. 27 es un diagrama que ilustra un ejemplo de 3-1-ésimo.
En la FIG. 27, la ID de procedimiento de HARQ para la transmisión del enlace ascendente en función del tiempo o del intervalo puede determinarse utilizando al menos una de las siguientes Ecuaciones con base en el número (N = 2) de intervalos 2730 y 20740 de transmisión del enlace ascendente en los que se establece la transmisión de la señal del enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de señalización del enlace ascendente en el intervalo M

2700, y el índice del intervalo a de transmisión de enlace ascendente en el que se establece la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente en el intervalo M 2700, (índice n = 0 en el intervalo 2730) (índice n = 1 en el intervalo 2740) y el número total (K) de ID de procedimiento de HARQ de enlace ascendente. En este momento, se supone que el intervalo M es el número de intervalos incluidos en una trama de radio. Además, en la FIG. 27, los intervalos 2720 y 2725 son intervalos de transmisión de enlace ascendente configurados para transmitir la señal de enlace ascendente de acuerdo con el primer esquema de señalización de enlace ascendente.

[Ecuación 8]

$$\text{ID de Proceso de HARQ} = (\text{SFN}^* \text{ N} + \text{n}) \text{ módulo (K)}$$

En este momento, K puede definirse de antemano para el primer esquema de transmisión de enlace ascendente o puede configurarse en el terminal a través de una señal superior o un canal de control común de grupo de la estación base. Alternativamente, K puede definirse de antemano para el primer esquema de transmisión de enlace ascendente o puede ser un valor configurado en el terminal a través de una señal superior o un canal de control común de grupo de la estación base. Además, el K puede ser diferente de acuerdo con un esquema de multiplexación (por ejemplo, FDD o TDD) de una celda en la que se realiza la transmisión del enlace ascendente.

Si la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente está configurada para ser transmitida iterativamente en uno o más intervalos, por ejemplo, si el intervalo 2740 es un intervalo configurado para transmitir iterativamente la señal de transmisión de enlace ascendente transmitida en el intervalo 2730 de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, la ID de procedimiento de HARQ para el intervalo 2730 y el intervalo 2740 debe ser la misma. Por lo tanto, cuando la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente está configurada para ser transmitida de forma iterativa en uno o más intervalos como se ha descrito anteriormente, la ID de procedimiento de HARQ para la transmisión del enlace ascendente de acuerdo con el tiempo o el intervalo puede determinarse utilizando una parte de la información sobre el intervalo que está configurado para habilitar la transmisión inicial durante la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente como en las Ecuaciones 9 y 10 o sólo la información sobre el intervalo que está configurado para habilitar la transmisión inicial durante la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente.

[Ecuación 9]

$$\text{ID de Proceso de HARQ} = (\text{SFN}^* \text{ N} + \text{n}') \text{ módulo (K)}$$

[Ecuación 10]

$$\text{ID de Proceso de HARQ} = (\text{SFN}^* \text{ N}' + \text{n}') \text{ módulo (K)}$$

Aquí, N' representa el número de intervalos que se establecen para permitir la transmisión inicial durante la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente en el intervalo, y n' representa un índice de un intervalo establecido para permitir la transmisión inicial durante la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente en el intervalo. En este caso, al determinar la ID de procedimiento de HARQ para la transmisión del enlace ascendente de acuerdo con el tiempo o el intervalo de la misma manera que la Ecuación 10, sólo se puede utilizar iterativamente una ID de procedimiento de HARQ específica para la transmisión del enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión del enlace ascendente. Por lo tanto, se puede utilizar la Ecuación (9) o la Ecuación (10) en función del valor establecido de al menos un parámetro de los valores N, N', n, n' y K.

Si el intervalo de transmisión de enlace ascendente configurado para la transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente se establece periódicamente de acuerdo con un periodo específico, la estación base y el terminal pueden establecer el procedimiento de HARQ mediante la Ecuación teniendo como factor al menos uno del número de trama del sistema (SFN) un periodo de intervalo de transmisión de enlace ascendente (T) en el que se configura la transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, un índice n (n tiene un valor que va de 0 a T-1) en un intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se configura la transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente en el periodo T, y un número total K de ID de procedimiento HARQ de enlace ascendente. En este momento, el intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se configura la transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente se establece en el terminal en un tipo de mapa de bits en el que se expresa el intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se configura la transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente dentro del periodo T, o puede establecerse en el terminal utilizando el periodo T, una posición de intervalo o un valor de desplazamiento en el que se inicia el

intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se configura la transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente en el periodo T, y la longitud o el número del intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se configura la transmisión de señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, o similares.

En este caso, si el intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se transmite la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente se establece periódicamente de acuerdo con un periodo específico, la ID de procedimiento de HARQ para la transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el tiempo o el intervalo puede determinarse con base en la siguiente Ecuación 11.

[Ecuación 11]

$$\text{ID de Proceso de HARQ} = (\text{floor}(\text{CURRENT_TTI}/T) + n') \text{ módulo } (K)$$

Aquí, CURRENT_TTI se refiere a un tiempo o intervalo para realizar la transmisión inicial de acuerdo con el segundo esquema de transmisión del enlace ascendente, y puede calcularse como CURRENT_TTI = (SFN * M + índice del intervalo para realizar la transmisión inicial de acuerdo con el segundo esquema de transmisión del enlace ascendente). En este caso, M es el número total de intervalos que configuran la trama de radio.

Si el intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se configura la transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente se establece en forma de mapa de bits para un intervalo predeterminado (por ejemplo, intervalos M2) de acuerdo con un periodo específico, el intervalo M2 se divide en 1 unidad de trama de radio, y el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, y un valor máximo entre el número de intervalos de transmisión de enlace ascendente en los que se configura la transmisión de señal inicial de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente. El valor máximo de los números de intervalo de transmisión de enlace ascendente establecidos puede determinarse como n en la Ecuación 8 y n' en las Ecuaciones 9 y 10 anteriores.

Si el intervalo de transmisión del enlace ascendente en el que se configura la transmisión del enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión del enlace ascendente no está definido de antemano, la estación base no ha recibido la configuración del intervalo de transmisión de la estación base, o el intervalo de transmisión del enlace ascendente o el intervalo de transmisión del enlace descendente pueden cambiarse cada intervalo como en el caso de la TDD dinámica o la comunicación de banda sin licencia, la ID de procedimiento de HARQ puede definirse de antemano como un número de trama del sistema (SFN), un número total M de intervalos incluidos en la 1 trama de radio, o similares, o puede determinarse utilizando la siguiente Ecuación 12 teniendo como factor al menos uno de los índices de intervalo n" incluidos en la 1 trama de radio y el número total K de ID de procedimiento de HARQ de enlace ascendente, incluyendo el valor específico establecido a través de la señal superior.

[Ecuación 12]

$$\text{ID de Proceso de HARQ} = (\text{SFN}^* \text{ M} + n'') \text{ módulo } (K)$$

Si el intervalo de transmisión de enlace ascendente o el intervalo de transmisión de enlace descendente pueden cambiarse cada intervalo como se ha descrito anteriormente, la ID de procedimiento de HARQ para cada intervalo se determina utilizando la Ecuación anterior, y la ID de procedimiento de HARQ predeterminada para el intervalo en la que se realiza la transmisión de la señal inicial de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente puede determinarse como la ID de procedimiento de HARQ para la transmisión de la señal inicial de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente.

El terminal puede configurar el recurso de transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con uno o más esquemas de señalización de enlace ascendente divididos en el dominio del tiempo y/o de la frecuencia en un intervalo. Por ejemplo, si la región de recursos de transmisión de señales de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de señalización de enlace ascendente consiste en uno o más símbolos en un intervalo, y se puede configurar una o más regiones de recursos de transmisión de señales de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de señalización de enlace ascendente que consiste en uno o más símbolos en un intervalo. Pueden establecerse una o más regiones de recursos de transmisión de señales de UL. Además, el terminal puede estar configurado de manera que el recurso de transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de señal de enlace ascendente se transmita en un símbolo o símbolos específicos (por ejemplo, un símbolo par en un intervalo) en un intervalo. Además, es posible que el terminal configure un recurso de transmisión de señales de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de señalización de enlace ascendente que se divide a través de diferentes regiones de recursos de frecuencia en un intervalo. Es decir, el terminal puede configurar uno o más

recursos de transmisión de señales de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de señalización de enlace ascendente dividido en el dominio del tiempo y/o de la frecuencia con respecto a la unidad de tiempo específica. En el caso de que el terminal tenga al menos uno de los recursos de transmisión de señales de enlace ascendente configurados de acuerdo con un segundo esquema de señalización de enlace ascendente dividido en regiones de tiempo y/o de frecuencia, como se ha descrito anteriormente, la ID de procedimiento de HARQ para la señalización de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de señalización de enlace ascendente puede determinarse como sigue.

La FIG. 28 es un diagrama que ilustra otro ejemplo del 3-1-ésimo.

Para facilitar la explicación, en la FIG. 28, se supone que un intervalo 2800 se refiere a un intervalo o una subtrama, y el intervalo 2800 consiste en X símbolos 2810 de OFDM. Además, se supone que la unidad de recursos de tiempo para la transmisión de señales de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de señales de enlace ascendente es X' símbolos, y la unidad de recursos de frecuencia para la transmisión de señales de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de señales de enlace ascendente es Y PRBs. Es decir, el recurso de transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de la señal de enlace ascendente consiste en X' símbolos y Y PRBs. En este momento, el terminal puede establecer al menos un valor de los valores X' e Y a través de la señal superior de la estación base para configurar un recurso de transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de la señal de enlace ascendente. Entre los valores X' e Y, un valor no establecido a través de la señal superior de la estación base puede ser establecido por el terminal en el canal de control del enlace descendente transmitido por la estación base.

En la FIG. 28, se supone que el terminal transmite recursos 2830 y 2840 de transmisión de señales de enlace ascendente de acuerdo con n (n = 2) segundos esquemas de transmisión de señales de enlace ascendente identificados por una base de tiempo en el intervalo 2800 y recibe la configuración del recurso de transmisión de señales de enlace ascendente en función de un total de n + l segundos esquemas de transmisión de señales de enlace ascendente, incluyendo recursos 2860 y 2870 de transmisión de señales de enlace ascendente de acuerdo con l (l = 2) segundos esquemas de transmisión de señales de enlace ascendente identificados con base en una base de frecuencia. En este caso, el índice i del recurso de transmisión de enlace ascendente en el que se establece la transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente en el intervalo 2800 puede establecerse con base en un valor de recurso de frecuencia-tiempo (o frecuencia primero). Por ejemplo, el índice del recurso de transmisión puede determinarse en orden ascendente del valor del recurso de frecuencia (el PRB o el índice del grupo de PRB es pequeño) en el orden de valor decreciente (número de intervalo o símbolo) de la región del recurso de tiempo. En el caso de la FIG. 3K, el índice del recurso de transmisión puede determinarse como 0 (28760), 1 (2830), 2 (2870), 3 (2840). En este momento, el índice de recursos de transmisión puede establecerse con base en el valor de los recursos de tiempo-frecuencia como tiempo primero. Por ejemplo, el recurso 2860 puede determinarse como un índice 0 de recurso, el recurso 2870 puede determinarse como un índice 1 de recurso, el recurso 2830 puede determinarse como un índice 2 de recurso 2, y el recurso 2840 puede determinarse como un índice 4 de recurso. Dado que generalmente es deseable transmitir iterativamente los datos en la base de tiempo cuando se considera la potencia transmisible del terminal, la FIG. 28 muestra un caso en el que el índice de recursos se determina en orden de recursos de frecuencia, es decir, el índice de recursos de transmisión es 0 (2860) (2830), 2 (2870) y 3 (2840). Sin embargo, el procedimiento propuesto por la divulgación no se limita a ello.

En este momento, se describirá un procedimiento para determinar una ID de procedimiento de HARQ (i) para la transmisión de señales de enlace ascendente transmitidas a través del recurso de transmisión de señales de enlace ascendente (i) de acuerdo con el segundo esquema de señalización de enlace ascendente configurado.

[Ecuación 13]

$$\text{ID de Proceso de HARQ}(i) = (\text{SFN}*M+i) \text{ módulo } (K),\ i=0, 1, \ldots, N+L-1$$

En este caso, M es el número de subtramas o intervalos que configuran una trama de radio, y M puede ser diferente de acuerdo con la frecuencia o la numerología (por ejemplo, el espaciado entre subportadoras) de la celda que realiza la transmisión del enlace ascendente. En este momento, K puede definirse de antemano para el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente o puede configurarse en el terminal a través de una señal superior o un canal de control común de grupo de la estación base. Alternativamente, K puede definirse de antemano para el primer esquema de transmisión de enlace ascendente o puede ser un valor configurado en el terminal a través de una señal superior o un canal de control común de grupo de la estación base. Además, el K puede ser diferente de acuerdo con un esquema de multiplexación (por ejemplo, FDD o TDD) de una celda en la que se realiza la transmisión del enlace ascendente. En este caso, N y L son valores que representan el total de recursos de tiempo y frecuencia de los recursos de transmisión de enlace ascendente transmitidos de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de señales de enlace ascendente incluido en el tiempo de referencia (por ejemplo, 1 trama de radio) para determinar la

ID de procedimiento de HARQ, y pueden representar el número N + L de la totalidad de los recursos configurados sin identificar el número de recursos de tiempo N y frecuencia N.

Si la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente está configurada para ser transmitida iterativamente en una o más intervalos, por ejemplo, si los índices 2 (2870) y 3 (2840) de recursos de transmisión de la FIG. 28 están configurados para realizar la transmisión iterativa de la señal de transmisión de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente en los índices 0 (2860) y 1 (2830) de recursos de transmisión, respectivamente, las ID de procedimiento HARQ para los índices 0 y 2, 3 y 1 de recursos deben ser los mismos, respectivamente. En este momento, la realización de la transmisión iterativa en diferentes bases de tiempo es sólo un ejemplo, y, por lo tanto, la transmisión iterativa se puede realizar con base en la frecuencia o la transmisión iterativa se puede realizar utilizando tanto el tiempo como la frecuencia. Cuando la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente está configurada para ser transmitida de forma iterativa en uno o más recursos de transmisión de enlace ascendente como se ha descrito anteriormente, la ID de procedimiento de HARQ para la transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el tiempo o el intervalo puede determinarse utilizando una parte de la información sobre el recurso que está configurada para permitir la transmisión inicial durante la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente como en la Ecuación 14 o sólo la información sobre el recurso que está configurada para permitir la transmisión inicial durante la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente.

[Ecuación 14]

$$\text{ID de Proceso de HARQ}(i) = (\text{SFN}*M + i') \text{ módulo } (K)$$

Aquí, N' y L' representan el tiempo y el número de recursos de frecuencia que se establecen para permitir la transmisión inicial durante la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente en el intervalo, e i' representa un índice de un intervalo establecido para permitir la transmisión inicial durante la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente en el intervalo.

Si la transmisión de enlace ascendente o el recurso en el que se configura la transmisión de señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente está configurado periódicamente, la estación base y el terminal pueden configurar el procedimiento HARQ mediante la ecuación teniendo como factor al menos uno de los siguientes: el número de trama del sistema (SFN) un período de transmisión de enlace ascendente (T) en el que se configura la transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, un índice n en un recurso de transmisión de enlace ascendente en el que se configura la transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente en el período T, y un número total K de ID de procedimiento de HARQ de enlace ascendente.

En este momento, el intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se configura la transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente se establece en el terminal en un tipo de mapa de bits en el que se expresa el intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se configura la transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente dentro del periodo T, o puede establecerse en el terminal utilizando el periodo T, una posición de intervalo o un valor de desplazamiento en el que se inicia el intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se configura la transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente en el periodo T, y la longitud o el número del intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se configura la transmisión de señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, o similares.

En este caso, si el intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se transmite la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente se establece periódicamente de acuerdo con un periodo específico, la ID de procedimiento de HARQ para la transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el tiempo o el intervalo puede determinarse con base en la siguiente Ecuación 15.

[Ecuación 15]

$$\text{ID de Proceso de HARQ}(i) = (\text{floor}(\text{CURRENT_TTI}/T)*(N'*L') + i) \text{ módulo } (K)$$

Aquí, CURRENT_TTI se refiere a un tiempo o intervalo para realizar la transmisión inicial de acuerdo con el segundo esquema de transmisión del enlace ascendente, y puede calcularse como CURRENT_TTI = (SFN * M + valor del intervalo o número de intervalo para realizar la transmisión inicial de acuerdo con el segundo esquema de transmisión del enlace ascendente). En este caso, M es el número total de intervalos que configuran la trama de radio. Aquí, N' y

L' representan el tiempo y el número de recursos de frecuencia que se establecen para permitir la transmisión inicial durante la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente en el intervalo, e i' representa un índice de un intervalo establecido para permitir la transmisión inicial durante la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente en el intervalo.

Si el intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se configura la transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente se establece en forma de mapa de bits para un intervalo predeterminado (por ejemplo, intervalos M2) de acuerdo con un periodo específico, el intervalo M2 se identifica en una unidad específica (por ejemplo, 1 trama de radio), y el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, y un valor máximo entre el número de recursos de transmisión de enlace ascendente en el que se configura la transmisión de señal inicial de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente. El valor máximo de los recursos de transmisión de enlace ascendente establecidos puede determinarse como la Ecuación N' y L''.

Si el intervalo de transmisión de enlace ascendente en el que se configura la transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente no está definido de antemano, la estación base no ha recibido la configuración del intervalo de transmisión de la estación base, o el intervalo o el tiempo de transmisión de enlace ascendente o el intervalo o el tiempo de transmisión de enlace descendente pueden cambiarse cada intervalo como en el caso de la TDD dinámica o la comunicación de banda sin licencia, la ID de procedimiento de HARQ puede definirse de antemano como un número de trama del sistema (SFN), un número total de intervalos o el número M de subtramas incluidas en la 1 trama de radio, el número de recursos de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente incluido en la intervalo o similar, o puede establecerse como un valor específico con base en la señal superior, determinado mediante la siguiente Ecuación 16 teniendo como factor al menos uno del índice de recursos i incluido en la 1 trama de radio y el número total K de ID de procedimiento de HARQ de enlace ascendente.

[Ecuación 16]

$$\text{ID de Proceso de HARQ}(i) = (SFN * M * N * L + i) \text{ módulo } (K), \text{ y}$$

$$\text{ID de Proceso de HARQ}(i) = (SFN * M * N' * L' + i') \text{módulo } (K)$$

Aquí, N' y L' representan el tiempo y el número de recursos de frecuencia que se establecen para permitir la transmisión inicial durante la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente en el intervalo, e i' representa un índice de un intervalo establecido para permitir la transmisión inicial durante la transmisión de la segunda señal de enlace ascendente en el intervalo. Si el intervalo de transmisión del enlace ascendente o l intervalo de transmisión del enlace descendente pueden cambiarse cada intervalo como se ha descrito anteriormente, la ID de procedimiento de HARQ para el recurso de transmisión del enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión del enlace ascendente para cada intervalo o dentro del intervalo se determina utilizando la ecuación anterior o similar, y la ID de procedimiento de HARQ predeterminada para el recurso en el que se realiza la transmisión de la señal inicial del enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión del enlace ascendente puede determinarse como la ID de procedimiento de HARQ para la transmisión de la señal inicial del enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión del enlace ascendente.

En esta realización, se supone que se determina la ID de procedimiento de HARQ para la transmisión de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente. Sin embargo, esta realización puede aplicarse al caso en el que la ID de procedimiento de HARQ para la transmisión de enlace ascendente puede determinarse sin identificar el primer esquema de transmisión de enlace ascendente o el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente. En este caso, la ID de procedimiento de HARQ para la transmisión de enlace ascendente se determina sin identificar el primer esquema de transmisión de enlace ascendente o el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, como se ha descrito anteriormente, y la ID de procedimiento de HARQ para la transmisión de la señal inicial de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente puede determinarse con base en la ID de procedimiento de HARQ predeterminada.

En esta realización, el terminal determina la ID de procedimiento de HARQ para la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente. Si la información de configuración de transmisión de enlace ascendente o el formato de DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente se recibe de la estación base, la configuración de transmisión de enlace ascendente determinada con base en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida es para la transmisión de la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, por ejemplo, cuando la ID de procedimiento de HARQ incluida en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida o el formato de DCI para la información de configuración de transmisión de enlace

ascendente es el mismo que la ID de procedimiento de HARQ para la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente determinado por el terminal de acuerdo con la presente realización, y se determina si el identificador de transmisión inicial o de retransmisión, por ejemplo, la información del indicador de datos nuevos (NDI) establece (por ejemplo, fijando el valor de NDI en 1) la retransmisión para la ID de procedimiento de HARQ. En este caso, el terminal puede determinar que la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida se determina como la retransmisión para la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, y el terminal puede retransmitir la señal de enlace ascendente de acuerdo la configuración de transmisión de enlace ascendente recibida.

Si la ID de procedimiento de HARQ incluida en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida o el formato de DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente es el mismo que la ID de procedimiento de HARQ para la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente determinado por el terminal de acuerdo con la presente realización y el identificador de transmisión inicial o de retransmisión, por ejemplo, se determina que la información del nuevo indicador de datos (NDI) configura la transmisión inicial para la ID de procedimiento de HARQ (por ejemplo, cuando el valor de NDI se configura como 0), el terminal determina que la estación base recibe correctamente la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente a través de la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida y elimina la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente de una memoria intermedia, una memoria intermedia blanda de HARQ o similares. Si el terminal tiene una señal que debe transmitirse a la estación base a través del enlace ascendente, el terminal puede transmitir la señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida. Si el terminal no tiene una señal que transmitir a la estación base a través del enlace ascendente, el terminal no puede transmitir la señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida.

En este momento, el terminal configurado para realizar la transmisión de enlace ascendente a través del segundo esquema de transmisión de enlace ascendente incluye un identificador (por ejemplo, un identificador de 1 bit o la identificación del esquema de transmisión de enlace ascendente con base en un indicador) para identificar si la transmisión de señal inicial de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente está configurada en el formato de DCI para la información de configuración de transmisión de enlace ascendente o la configuración de transmisión de enlace ascendente, la retransmisión o la transmisión iterativa está configurada de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para la transmisión de enlace ascendente previamente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, o puede identificar si el terminal configura la transmisión de la señal inicial de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente, incluyendo las ID de procedimiento de HARQ para el primer esquema de transmisión de enlace ascendente y el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente o si la retransmisión o la transmisión iterativa se configura de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para la transmisión de enlace ascendente previamente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente o similares. Por ejemplo, cuando las ID de procedimiento de HARQ (K) del primer esquema de transmisión de enlace ascendente y del segundo esquema de transmisión de enlace ascendente se establecen cada uno en 8, es posible identificar el primer esquema de transmisión de enlace ascendente y el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente a través de una ID de procedimiento de HARE de 4 bits. En el caso de que el UE no esté configurado para realizar la transmisión de enlace ascendente a través del segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, sólo se puede incluir la información de ID de procedimiento HARQ en el primer esquema de transmisión de enlace ascendente a través de ID de procedimiento de HARQ de 3 bits en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente o en el formato de DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente.

Además, todos o algunos de los parámetros considerados en la determinación de la ID de procedimiento de HARQ en el tiempo o el intervalo propuestos en la divulgación pueden ser establecidos desde la estación base a través de la señal superior. Por ejemplo, el terminal puede establecer los parámetros que se van a considerar en la determinación de la ID de procedimiento HARQ entre los valores de K, N, N', n', y n" y similares de la estación base a través de la señal superior, y el SFN, M o la línea pueden determinar la ID de procedimiento de HARQ aplicando el valor predefinido o predeterminado.

<(3-2)-ésima realización

La presente realización sugiere un procedimiento para identificar, mediante una o más informaciones de configuración de la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida por un terminal desde una estación base en un canal de control de enlace descendente y la información de configuración de transmisión incluida en un formato de DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente, si la configuración de transmisión de enlace ascendente recibida o el formato de DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente es la configuración para la transmisión inicial de la señal de enlace ascendente de acuerdo con un primer esquema de transmisión de enlace ascendente, o la configuración de retransmisión o transmisión iterativa de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para la transmisión de enlace ascendente realizada previamente de acuerdo con un segundo esquema de transmisión de enlace ascendente.

Procedimiento 1: Al configurar una o más de las ID de procedimiento de HARQ de enlace ascendente para el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, puede identificarse mediante la ID de procedimiento de HARQ configurada si de trata ya sea la configuración para la transmisión inicial de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente, o la configuración de retransmisión o transmisión iterativa de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para la transmisión de enlace ascendente realizada previamente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente.

Procedimiento 2: Mediante la configuración de una o más de las variables relacionadas con la DMRS establecidas para la segunda transmisión de enlace ascendente para el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, se puede identificar mediante la variable relacionada con la DMRS establecida si se trata de la configuración para la transmisión inicial de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente, o la configuración de retransmisión o transmisión iterativa de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para la transmisión de enlace ascendente realizada previamente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente.

Procedimiento 3: Mediante la definición de un tiempo en el que se transfiere la información de configuración de la transmisión de enlace ascendente para configurar la retransmisión de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para la segunda transmisión de enlace ascendente, se puede identificar por el tiempo si se trata de la configuración para la transmisión inicial de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente, o la configuración de retransmisión o transmisión iterativa de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para la transmisión de enlace ascendente realizada previamente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente.

Procedimiento 4: Distinguiendo una región de recursos de tiempo-frecuencia o un espacio de búsqueda de PDCCH en el que se transfiere la información de configuración de la transmisión de enlace ascendente para configurar la retransmisión de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para la segunda transmisión de enlace ascendente, se puede identificar mediante la región ya sea la configuración para la transmisión inicial de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente, o la configuración de retransmisión o transmisión iterativa de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para la transmisión de enlace ascendente realizada previamente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente.

El Procedimiento 1 se describirá con más detalle a continuación. En el caso de un terminal configurado para realizar una transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, se definen de antemano una o más de las ID de procedimiento de HARQ de enlace ascendente para el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, o se puede recibir una configuración de una (por ejemplo, la ID 0 de procedimiento de HARQ) o más de las ID de procedimiento de HARQ de enlace ascendente como una ID de procedimiento de HARQ utilizada en el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente puede de la estación base a través de una señal de capa superior. En este momento, cuando el terminal recibe la información de configuración de transmisión de enlace ascendente o el formato de DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente desde la estación base en el canal de control de enlace descendente, y la configuración de transmisión de enlace ascendente determinada por la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida es para la transmisión de la señal de enlace ascendente realizada de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, por ejemplo, cuando una ID de HARQ incluida en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida o el formato de DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente es el mismo que una ID de procedimiento de HARQ para una señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente determinado por el terminal de acuerdo con el procedimiento 1, y se identifica un identificador de transmisión inicial o de retransmisión, por ejemplo, la información de indicador de datos nuevos (NDI)procedimiento, como configuración de la retransmisión para la ID de procedimiento de HARQ (por ejemplo, un valor NDI se establece como 1), el terminal puede determinar que la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida es para la retransmisión para la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, y retransmite la señal de enlace ascendente de acuerdo con la configuración de transmisión de enlace ascendente recibida.

Cuando una ID de procedimiento de HARQ incluida en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida o en el formato de DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente es la misma que un ID de procedimiento de HARQ para una señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente determinado por el terminal de acuerdo con el procedimiento 1, y se identifica un identificador de transmisión inicial o de retransmisión, por ejemplo, la información de NDI, como configuración de transmisión inicial para la ID de procedimiento de HARQ (por ejemplo, un valor NDI se establece como 0), el terminal puede determinar que la estación base ha recibido correctamente la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente a través de la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida, y eliminar la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente de una memoria intermedia, una memoria intermedia HARQ blanda, o similares. Cuando hay una señal que debe transmitirse a la estación base a través del

enlace ascendente en el terminal, éste también puede transmitir una señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida. Cuando no hay señal que transmitir a la estación base a través del enlace ascendente en el terminal, éste puede no transmitir una señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida.

El Procedimiento 2 se describirá con más detalle a continuación. En el caso de un terminal configurado para realizar una transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, la información que la estación base puede utilizar para detectar o identificar el terminal en la transmisión de señales de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, por ejemplo, una secuencia de DMRS de enlace ascendente, un valor de desplazamiento cíclico de una DMRS de enlace ascendente, un índice de preámbulo, o similares, puede definirse de antemano para el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, o el terminal puede distinguirse utilizando al menos un valor de un identificador (por ejemplo, C-RNTI) del terminal o un índice de intervalo de acuerdo con un procedimiento definido de antemano para el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente. Alternativamente, la estación base puede configurar una de las secuencias de DMRS del enlace ascendente y el valor de desplazamiento cíclico de la DMRS del enlace ascendente o una o más variables o valores candidatos que van a ser utilizadas en el segundo esquema de transmisión del enlace ascendente a través de una señal de capa superior. En este momento, la secuencia de DMRS y el valor de desplazamiento cíclico de la DMRS del enlace ascendente son meramente un ejemplo, y pueden utilizarse para su determinación otras variables que la estación base puede utilizar para detectar o identificar la transmisión de señales del terminal, por ejemplo, otras variables que pueden incluirse en la información de configuración de la transmisión del enlace ascendente, como un índice de preámbulo, y similares.

En este momento, cuando el terminal recibe la información de configuración de transmisión de enlace ascendente o el formato de DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente desde la estación base en el canal de control de enlace descendente, y determina si la configuración de transmisión de enlace ascendente determinada por la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida es para la transmisión de la señal de enlace ascendente realizada de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, por ejemplo determina si uno o más valores de una secuencia de DMRS y un valor de desplazamiento cíclico de una DMRS de enlace ascendente configurados para ser utilizados en el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente determinado por el terminal de acuerdo con el procedimiento 2 se incluyen en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida y en el formato DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente, y si un identificador de transmisión inicial o de retransmisión, por ejemplo, la información NDI, configura la retransmisión para la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente (por ejemplo, un valor NDI se establece como 1). En este caso, el terminal puede determinar que la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida es una retransmisión para la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, y el terminal puede retransmitir la señal de enlace ascendente de acuerdo con la configuración de transmisión de enlace ascendente recibida.

Cuando uno o más valores de la secuencia de DMRS y el valor de desplazamiento cíclico del DMRS de enlace ascendente incluidos en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida o el formato DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente son iguales a un valor de configuración para una señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente determinado por el terminal de acuerdo el procedimiento 2, y se identifica un identificador de transmisión inicial o de retransmisión, por ejemplo, la información NDI, como configuración de la transmisión inicial (por ejemplo, un valor NDI se establece como 0), el terminal puede determinar que la estación base ha recibido correctamente la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente a través de la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida, y eliminar la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente de una memoria intermedia, una memoria intermedia HARQ blanda, o similares.

En este momento, cuando uno o más valores de la secuencia de DMRS y el valor de desplazamiento cíclico de la DMRS de enlace ascendente incluidos en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida o el formato de DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente son diferentes del valor de configuración para una señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente determinado por el terminal de acuerdo con el procedimiento 2, puede determinarse que se realiza la transmisión de la señal inicial utilizando el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para una ID de procedimiento de HARQ incluida en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente o la retransmisión para la transmisión de la señal inicial utilizando el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para una ID de procedimiento de HARQ, por el valor NDI. Cuando hay una señal que debe transmitirse a la estación base a través del enlace ascendente en el terminal, éste también puede transmitir una señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida. Cuando no hay señal que transmitir a la estación base a través del enlace ascendente en el terminal, éste puede no transmitir una señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida.

El Procedimiento 3 se describirá con más detalle a continuación. En el caso de un terminal configurado para realizar la transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, el terminal puede recibir, de la estación base a través de una señal de capa superior, un ajuste de uno o más tiempos X en los que se transfiere la información de configuración de transmisión de enlace ascendente para configurar la retransmisión de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para la segunda transmisión de enlace ascendente definida de antemano, o uno o más tiempos X en los que se transfiere la información de configuración de transmisión de enlace ascendente para configurar la retransmisión de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para la segunda transmisión de enlace ascendente. Por ejemplo, cuando el terminal que realiza la transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente en un intervalo i recibe información de configuración de transmisión de enlace ascendente o un formato de DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente en un canal de control de enlace descendente de la estación base en un intervalo i+X, el terminal puede determinar que la configuración de transmisión de enlace ascendente recibida es la configuración para la transmisión de enlace ascendente realizada de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente en el intervalo i.

Cuando un identificador de transmisión inicial o de retransmisión, por ejemplo, un valor de NDI se establece como 1 en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida en la intervalo i+X, el terminal determina que la estación base no recibió correctamente la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente en la intervalo i y configuró la retransmisión para la transmisión, y puede realizar la retransmisión para la señal de enlace ascendente de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con la configuración de transmisión de enlace ascendente recibida. Cuando la información de NDI se establece en 0, el terminal determina que la estación base ha recibido correctamente la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente a través de la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida, y el terminal puede eliminar la señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente de una memoria intermedia, una memoria intermedia HARQ blanda, o similares.

En este momento, cuando el terminal recibe la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida o el formato de DCI para la configuración de transmisión de enlace ascendente en un intervalo distinto del intervalo i+X, el terminal puede determinar que se configuró la transmisión de la señal inicial utilizando el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para una ID de procedimiento de HARQ incluida en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente o la retransmisión para la transmisión de la señal inicial utilizando el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para una ID de procedimiento de HARQ, mediante el valor de NDI incluido en la información de configuración de enlace ascendente recibida. Cuando hay una señal que debe transmitirse a la estación base a través del enlace ascendente en el terminal, éste también puede transmitir una señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida. Cuando no hay señal que transmitir a la estación base a través del enlace ascendente en el terminal, éste puede no transmitir una señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida.

El Procedimiento 4 se describirá con más detalle a continuación. En el caso de un terminal configurado para realizar la transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, el terminal puede recibir, de la estación base a través de una señal de capa superior, una configuración de una o más regiones de recursos de tiempo-frecuencia o espacios de búsqueda de PDCCH en los que se transfiere la información de configuración de transmisión de enlace ascendente para configurar la retransmisión de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para la segunda transmisión de enlace ascendente, y/o una región de recursos de tiempo-frecuencia en la que se realiza la primera transmisión de enlace ascendente y una región de recursos de tiempo-frecuencia en la que se realiza la segunda transmisión de enlace ascendente que se distinguen entre sí. En otras palabras, cuando el terminal recibe la información de configuración de transmisión de enlace ascendente en una región establecida de manera que la información de configuración de transmisión de enlace ascendente se recibe allí en un espacio de detección de información de control, el terminal puede determinar la información de configuración de transmisión de enlace ascendente como configuración de transmisión de enlace ascendente para configurar la retransmisión para la primera transmisión de enlace ascendente realizada previamente o configuración de transmisión de enlace ascendente para configurar la transmisión inicial para la primera transmisión de enlace ascendente. Cuando el terminal recibe la información de configuración de transmisión de enlace ascendente en una región establecida de modo que la segunda información de configuración de transmisión de enlace ascendente se recibe allí en el espacio de detección de información de control, el terminal puede determinar la información de configuración de transmisión de enlace ascendente como configuración de transmisión de enlace ascendente para configurar la retransmisión para la transmisión de enlace ascendente realizada previamente.

<(3-3)-ésima realización

La presente realización sugiere un procedimiento para determinar, por un terminal, una forma de onda de una señal de transmisión de enlace ascendente de la estación base. Específicamente, la presente realización sugiere un procedimiento para determinar, mediante un terminal que soporta una pluralidad de formas de onda de señales de

transmisión de enlace ascendente, una forma de onda de una señal de transmisión de enlace ascendente en el caso en que una forma de onda de una señal de transmisión de enlace ascendente se establece para ser diferente de acuerdo con un esquema de transmisión de enlace ascendente.

En un sistema de comunicación móvil de próxima generación, como un sistema 5G o NR, el terminal puede utilizar una o una pluralidad de formas de onda de señal de transmisión de enlace ascendente en la transmisión de enlace ascendente. Por ejemplo, un terminal que utiliza una pluralidad de formas de onda de señal de transmisión de enlace ascendente puede utilizar un esquema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal de prefijo cíclico (CP-OFDM) para una primera forma de onda de señal de enlace ascendente y utilizar un esquema de transformada discreta de Fourier-difusión-OFDM (DFT-s-OFDM) para una segunda forma de onda de señal de enlace ascendente. En este momento, una forma de onda utilizada en la transmisión de la señal de enlace ascendente del terminal puede variar de acuerdo con un canal o señal de transmisión de enlace ascendente, y el terminal puede determinar una forma de onda de una señal de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el siguiente procedimiento.

La forma de onda de la transmisión de enlace ascendente puede ser definida entre la estación base y el terminal por adelantado o puede ser establecida por la estación base a través de una señal de capa superior (por ejemplo, RRC). En este momento, el terminal puede recibir una indicación de una forma de onda para la transmisión de la señal de enlace ascendente en un canal de difusión tal como un PBCH, un PDCCH codificado con un RNTI utilizado para transmitir información del sistema como SI-RNTI y un PDSCH para ello (es decir, información del sistema restante (RMSI)) o recibir una indicación para o un ajuste de una forma de onda para la transmisión de la señal de enlace ascendente a través de un indicador de forma de onda (por ejemplo, 1 bit) para la transmisión de la señal de enlace ascendente incluida en la información de configuración de transmisión de enlace ascendente (o concesión de enlace ascendente) o en la información de programación de enlace ascendente recibida de la estación base en un canal de control de enlace descendente.

De acuerdo con otro procedimiento, el terminal puede determinar una forma de onda para la transmisión de la señal de enlace ascendente realizada de acuerdo con la información de configuración del enlace ascendente mediante una región (CORESET o espacio de búsqueda) en la que se transmite la información de configuración de la transmisión del enlace ascendente (o concesión del enlace ascendente) o la información de programación del enlace ascendente recibida desde la estación base en un canal de control del enlace descendente. Por ejemplo, un terminal que recibe la información de configuración de transmisión de enlace ascendente (o concesión de enlace ascendente) o la información de programación de enlace ascendente en un primer CORESET o primer espacio de búsqueda (por ejemplo, espacio de búsqueda común) puede transmitir una señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración utilizando una forma de onda de transmisión de enlace ascendente X (por ejemplo, una forma de onda de transmisión de enlace ascendente X (por ejemplo, segunda forma de onda de transmisión de enlace ascendente), y un terminal que recibe información de configuración de transmisión de enlace ascendente (o concesión de enlace ascendente) o información de programación de enlace ascendente en un segundo CORESET o segundo espacio de búsqueda (por ejemplo, espacio de búsqueda específico de UE) puede transmitir una señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración utilizando una forma de onda de transmisión de enlace ascendente Y (por ejemplo, primera forma de onda de transmisión de enlace ascendente).

De acuerdo con otro procedimiento, el terminal puede determinar una forma de onda para la transmisión de la señal de enlace ascendente realizada de acuerdo con la información de configuración de la transmisión de enlace ascendente mediante un formato de DCI en el que se transmite la información de configuración de la transmisión de enlace ascendente (o concesión de enlace ascendente) o la información de programación de enlace ascendente recibida de la estación base en un canal de control de enlace descendente. Por ejemplo, un terminal que reciba la información de configuración de transmisión de enlace ascendente (o concesión de enlace ascendente) o la información de programación de enlace ascendente a través de un formato de DCI que significa transmisión de reserva puede transmitir una señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración utilizando una forma de onda de transmisión de enlace ascendente X (por ejemplo, una forma de onda de transmisión de enlace ascendente X (por ejemplo, segunda forma de onda de transmisión de enlace ascendente), y un terminal que recibe la información de configuración de transmisión de enlace ascendente (o concesión de enlace ascendente) o la información de programación de enlace ascendente a través de un formato de DCI diferente del formato de DCI que significa transmisión de reserva puede transmitir una señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración utilizando una forma de onda de transmisión de enlace ascendente Y (por ejemplo, primera forma de onda de transmisión de enlace ascendente).

Mientras tanto, una forma de onda de señal de transmisión de enlace ascendente del terminal que realiza un procedimiento de acceso inicial y una forma de onda de señal de transmisión de enlace ascendente del terminal después de la conexión RRC pueden ser diferentes entre sí. Además, incluso en el caso de que el terminal admita una pluralidad de formas de onda de señal de transmisión de enlace ascendente, la forma de onda de transmisión de enlace ascendente X y la forma de onda de transmisión de enlace ascendente Y pueden ser la misma de acuerdo con la configuración de la estación base. Además, cada una de las formas de onda de transmisión de enlace ascendente correspondientes a las formas de onda de transmisión de enlace ascendente X e Y puede definirse entre la estación base y el terminal de antemano o puede establecerse mediante una señal de capa superior o RMSI.

De acuerdo con otra realización, el terminal puede recibir una indicación para una forma de onda de transmisión de enlace ascendente a través de la información de control de terminal común (o una DCI transmitida en un canal de control de enlace descendente codificado con un primer RNTI (por ejemplo, RNTI de grupo), un RNTI determinado en un PBCH, o un RNTI definido de antemano) transmitida por la estación base a todos o a un grupo específico de terminales. En este momento, el terminal determina que la forma de onda de transmisión de enlace ascendente indicada a través de la información de control de terminal común se aplica dentro de un período en el que se recibe la información de control de terminal común y puede utilizar la forma de onda de transmisión de enlace ascendente indicada a través de la información de control de terminal común para la transmisión de la señal de enlace ascendente dentro del tiempo o intervalo determinados. En este momento, la información de control de terminal común puede incluir información sobre un tiempo o intervalo en el que se aplica la información de forma de onda de transmisión de enlace ascendente indicada a través de la información de control de terminal común, y en este caso, el terminal puede utilizar la forma de onda de transmisión de enlace ascendente indicada a través de la información de control de terminal común para la transmisión de la señal de enlace ascendente en el tiempo o intervalo indicado o se determina a través de la información de control de terminal común.

En el caso de un terminal que soporta una pluralidad de formas de onda de señal de transmisión de enlace ascendente (por ejemplo, la primera forma de onda de transmisión de enlace ascendente y la segunda forma de onda de transmisión de enlace ascendente) y una pluralidad de esquemas de transmisión de enlace ascendente (por ejemplo, primer esquema de transmisión de enlace ascendente y segundo esquema de transmisión de enlace ascendente), cuando el terminal recibe una configuración para los esquemas de transmisión de enlace ascendente primero y segundo desde la estación base a través de una señal de capa superior, y cuando la estación base activa el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente para el terminal, el terminal determina una forma de onda de una señal de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el esquema de transmisión de enlace ascendente configurado a través del procedimiento para configurar o determinar la forma de onda de la señal de transmisión de enlace ascendente descrito anteriormente.

Cuando un terminal se configura como o recibe una indicación de que una forma de onda de señal de transmisión de enlace ascendente es diferente de acuerdo con el esquema de transmisión de enlace ascendente o determina que la forma de onda de señal de transmisión de enlace ascendente es diferente de acuerdo con el esquema de transmisión de enlace ascendente. Es decir, cuando el terminal recibe una configuración o una indicación de que el primer esquema de transmisión de enlace ascendente utiliza la primera forma de onda de transmisión de enlace ascendente y el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente utiliza la segunda forma de onda de transmisión de enlace ascendente o determina que el primer esquema de transmisión de enlace ascendente utiliza la primera forma de onda de transmisión de enlace ascendente y el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente utiliza la segunda forma de onda de transmisión de enlace ascendente, el terminal puede realizar, de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente, la retransmisión de una señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente. En este caso, se requiere un procedimiento para determinar correctamente, por parte del terminal, una forma de onda de la señal de transmisión del enlace ascendente, y el terminal puede determinar una forma de onda de la señal de retransmisión mediante el siguiente procedimiento sugerido.

Procedimiento 1: El terminal puede transmitir una señal de retransmisión utilizando una forma de onda de transmisión de enlace ascendente establecida, o indicada por el esquema de transmisión de enlace ascendente, o determinada por el terminal de acuerdo con el esquema de transmisión de enlace ascendente.

Procedimiento 2: El terminal puede transmitir una señal de retransmisión utilizando una forma de onda de transmisión de enlace ascendente utilizada para la transmisión inicial o la transmisión anterior.

El Procedimiento 1 se describirá con más detalle a continuación.

Como se ha descrito anteriormente, cuando un terminal que soporta una pluralidad de formas de onda de señal de transmisión de enlace ascendente y una pluralidad de esquemas de transmisión de enlace ascendente recibe una configuración para el primer y el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente desde la estación base a través de una señal de capa superior, o el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente se activa, el terminal determina que la forma de onda de señal de transmisión de enlace ascendente es diferente de acuerdo con el esquema de transmisión de enlace ascendente o la forma de onda de señal de transmisión de enlace ascendente está configurada o indicada de forma diferente de acuerdo con el esquema de transmisión de enlace ascendente. Es decir, el terminal puede recibir una configuración o una indicación de que el primer esquema de transmisión de enlace ascendente utiliza la primera forma de onda de transmisión de enlace ascendente y el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente utiliza la segunda forma de onda de transmisión de enlace ascendente, o determinar que el primer esquema de transmisión de enlace ascendente utiliza la primera forma de onda de transmisión de enlace ascendente y el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente utiliza la segunda forma de onda de transmisión de enlace ascendente.

En este momento, cuando el terminal realiza, de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente,

la retransmisión para una señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, el terminal realiza la retransmisión utilizando una forma de onda de la configuración de la señal de transmisión de enlace ascendente para el esquema de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el cual se realiza la retransmisión para la señal. En otras palabras, en el caso de que un terminal reciba una configuración o una indicación para que la retransmisión para una señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente se realice utilizando la segunda forma de onda de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente, el terminal puede realizar la retransmisión establecida o indicada utilizando una forma de onda de transmisión de enlace ascendente configurada para el primer esquema de transmisión de enlace ascendente o una forma de onda de transmisión de enlace ascendente determinada o indicada en la información de programación de enlace ascendente (o concesión de enlace ascendente) para configurar la retransmisión.

El Procedimiento 1 es más adecuado para un caso en el que la estación base puede cambiar dinámicamente la forma de onda de transmisión del enlace ascendente del terminal, por ejemplo, como en los procedimientos descritos anteriormente, un caso en el que la forma de onda de transmisión del enlace ascendente puede determinarse a través de un indicador de forma de onda de transmisión del enlace ascendente incluido en la concesión del enlace ascendente, u otros campos (por ejemplo, MCS) incluidos en la concesión del enlace ascendente, o un caso en el que la forma de onda de transmisión del enlace ascendente se indica o se determina de acuerdo con CORESET o un espacio de búsqueda en el que se transmite la concesión del enlace ascendente, o un formato de DCI (si se trata de una transmisión de repliegue), o un caso en el que la forma de onda de transmisión del enlace ascendente se indica a través de la información de control común del terminal. Además, el Procedimiento 1 también es aplicable a un caso en el que la estación base establece la forma de onda de transmisión del enlace ascendente del terminal a través de una señal de capa superior. Además, el Procedimiento 1 también es aplicable incluso cuando se realiza la retransmisión de acuerdo con el mismo esquema de transmisión del enlace ascendente.

El Procedimiento 2 se describirá con más detalle a continuación.

De forma similar al Procedimiento 1, un terminal que recibe una configuración o una indicación para que la retransmisión para una señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente se realice utilizando la segunda forma de onda de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente, puede realizar la retransmisión utilizando una forma de onda de transmisión de enlace ascendente utilizada para la transmisión inicial (o la transmisión anterior) para la retransmisión configurada o indicada. En otras palabras, en el caso de que un terminal reciba una configuración o una indicación de que el primer esquema de transmisión de enlace ascendente utiliza la primera forma de onda de transmisión de enlace ascendente y el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente utiliza la segunda forma de onda de transmisión de enlace ascendente o determina que el primer esquema de transmisión de enlace ascendente utiliza la primera forma de onda de transmisión de enlace ascendente y el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente utiliza la segunda forma de onda de transmisión de enlace ascendente, al recibir una configuración o una indicación para que la retransmisión de una señal de enlace ascendente transmitida de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente se realice utilizando la segunda forma de onda de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente, el terminal realiza la retransmisión configurada o indicada de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente utilizando la segunda forma de onda de transmisión de enlace ascendente, ya que la segunda forma de onda de transmisión de enlace ascendente se utiliza para la transmisión inicial (o la transmisión anterior) de la retransmisión configurada o indicada.

El Procedimiento 2 es más adecuado para un caso en el que la estación base establece la forma de onda de transmisión del enlace ascendente del terminal a través de una señal de capa superior. De acuerdo con el procedimiento 2, el terminal puede utilizar la misma forma de onda de transmisión de enlace ascendente entre la transmisión inicial (o la transmisión anterior) y la retransmisión. En este momento, el Procedimiento 2 también es aplicable a un caso en el que la estación base puede cambiar dinámicamente la forma de onda de transmisión del enlace ascendente del terminal, por ejemplo, como en los procedimientos descritos anteriormente, un caso en el que la forma de onda de transmisión del enlace ascendente puede determinarse a través de un indicador de forma de onda de transmisión del enlace ascendente incluido en la concesión del enlace ascendente, u otros campos (por ejemplo, MCS) incluidos en la concesión del enlace ascendente, o un caso en el que la forma de onda de transmisión del enlace ascendente se indica o determina de acuerdo con CORESET o un espacio de búsqueda en el que se transmite la concesión del enlace ascendente, o un formato de DCI (repliegue), o un caso en el que la forma de onda de transmisión del enlace ascendente se indica a través de la información de control común del terminal. Además, el Procedimiento 2 también es aplicable incluso cuando se realiza la retransmisión de acuerdo con el mismo esquema de transmisión del enlace ascendente.

En este momento, el terminal también puede determinar una forma de onda de la señal de retransmisión utilizando ambos Procedimientos 1 y 2. Por ejemplo, cuando la forma de onda de transmisión de enlace ascendente del terminal es establecida por la estación base a través de una señal de capa superior, el terminal utiliza una forma de onda de transmisión de enlace ascendente utilizada para la transmisión inicial o la transmisión anterior como en el

Procedimiento 2, y cuando la forma de onda de transmisión de enlace ascendente del terminal se determina o se indica a través de la configuración de transmisión de enlace ascendente (concesión de enlace ascendente) o la información de control común del terminal, el terminal puede transmitir la señal de retransmisión utilizando la forma de onda de transmisión de enlace ascendente indicada en la DCI o determinada a través de la DCI.

La FIG. 29 es un diagrama que ilustra un procedimiento para configurar, por parte de una estación base, la retransmisión de la señal de enlace ascendente realizada de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente sugerido en la divulgación.

En la operación 2900, la estación base puede realizar un ajuste para que el terminal realice la transmisión de la señal de enlace ascendente utilizando uno o más de los esquemas de transmisión de enlace ascendente (por ejemplo, el primer esquema de transmisión de enlace ascendente, el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, o los esquemas de transmisión de enlace ascendente primero y segundo) utilizados para la transmisión de enlace ascendente a la estación base o celda, a través de al menos un procedimiento de una señal de capa superior, un canal de difusión y un canal de control de enlace descendente.

En la operación 2910, una variable requerida para la transmisión de enlace ascendente puede establecerse adicionalmente de acuerdo con el esquema de transmisión de enlace ascendente establecido en la operación 2900. Por ejemplo, la estación base puede transferir o transferir una configuración de una región de recursos de tiempo y una región de recursos de frecuencia en la que puede realizarse la segunda transmisión de enlace ascendente configurada, información relacionada con DMRS tal como una secuencia DMRS y un desplazamiento cíclico de una DMRS utilizada para la transmisión de enlace ascendente, una ID de procedimiento de HARQ y/o un procedimiento de configuración de ID de procedimiento HARQ, un recurso de detección de información de control de enlace ascendente para configurar la retransmisión para la segunda transmisión de enlace ascendente, o información de configuración para al menos una región de recursos de información de espacio de búsqueda de PDCCH al terminal en el que se configura el esquema de segunda transmisión de enlace ascendente, a través de al menos un procedimiento de una señal de capa superior, un canal de difusión y un canal de control de enlace descendente. En este caso, la operación 2910 puede estar incluida en la operación 2900 y puede ser establecida o transmitida al terminal. Es decir, la información establecida en la operación 2910 puede ser establecida o transmitida en la operación 2900.

En la operación 2910, además de las regiones de recursos de tiempo y frecuencia, el terminal puede recibir un ajuste de algunas o todas las variables requeridas para la configuración de la transmisión de enlace ascendente, incluyendo información de MCS que puede ser utilizada para la segunda transmisión de enlace ascendente, una longitud TTI, un símbolo de inicio de la segunda transmisión de enlace ascendente en un intervalo, información de configuración relacionada con el procedimiento de acceso al canal para la segunda transmisión de enlace ascendente en el caso de transmisión en una banda sin licencia, los valores de las variables, un valor candidato que el terminal puede seleccionar para los valores, o similares. En este momento, cuando la configuración de transmisión de enlace ascendente es una configuración de transmisión de enlace ascendente para una banda sin licencia, en la operación 2910, la estación base puede establecer de manera diferente una variable para el procedimiento de acceso al canal de enlace ascendente de acuerdo con el esquema de transmisión de enlace ascendente establecido en la operación 2910.

En la operación 2920, la estación base puede determinar si se recibe una señal de transmisión de enlace ascendente del terminal transmitida de acuerdo con el esquema de transmisión de enlace ascendente configurado en las operaciones 2900 y 2910. Cuando la estación base determina en la operación 2920 que el terminal realiza una transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el esquema configurado, es decir, la estación base determina si se recibe la transmisión de enlace ascendente del terminal, la estación base determina si la transmisión de enlace ascendente recibida se recibe correctamente decodificando la transmisión de enlace ascendente recibida. Cuando se determina que la transmisión de enlace ascendente se recibe correctamente, la estación base puede no notificar al terminal el resultado de la recepción, puede transmitir, al terminal a través de un canal de control de enlace descendente, información sobre si la transmisión de la señal de enlace ascendente tuvo éxito determinada en la operación 2920 o información de configuración de enlace ascendente para configurar la transmisión inicial de la señal de enlace ascendente de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente como en la operación 2940.

Cuando se determina en la operación 2920 que la transmisión de enlace ascendente del terminal no se recibe correctamente, la estación base puede configurar para hacer que el terminal realice una retransmisión para la señal de enlace ascendente recibida en la operación 2920 en la operación 2930. Es decir, la estación base determina que la transmisión del terminal es una transmisión de enlace ascendente realizada de acuerdo con el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente en la operación 2920 de acuerdo con el procedimiento determinado de acuerdo con las realizaciones sugeridas en la divulgación, y se puede configurar para hacer que el terminal realice la retransmisión de acuerdo con el primer esquema de transmisión de enlace ascendente para el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente transmitiendo información de control de enlace ascendente a través de un canal de control de enlace descendente en la operación 2930.

La FIG. 30 es un diagrama que ilustra un procedimiento para transmitir, por parte de un terminal, una señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida sugerida en la divulgación.

En la operación 3000, el terminal puede recibir una configuración de uno o más de los esquemas de transmisión de enlace ascendente (por ejemplo, el primer esquema de transmisión de enlace ascendente, el segundo esquema de transmisión de enlace ascendente, o el primer y segundo esquemas de transmisión de enlace ascendente) utilizados para la transmisión de enlace ascendente a la estación base o celda, a través de al menos un procedimiento de una señal de capa superior, un canal de difusión y un canal de control de enlace descendente.

En la operación 3010, el terminal puede recibir, desde la estación base, un ajuste adicional de un valor variable requerido para la transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el esquema de transmisión de enlace ascendente configurado en la operación 3000. Por ejemplo, el terminal en el que se configura el esquema de transmisión de segundo enlace ascendente puede recibir o recibir una configuración de una región de recursos de tiempo y una región de recursos de frecuencia en la que se puede realizar la segunda transmisión de enlace ascendente configurada, información relacionada con DMRS tal como una secuencia de DMRS y un desplazamiento cíclico de una DMRS utilizada para la transmisión de enlace ascendente, un valor de ID de procedimiento de HARQ y/o un procedimiento de configuración de ID de procedimiento de HARQ, un recurso de detección de información de control de enlace ascendente para configurar la retransmisión para la segunda transmisión de enlace ascendente, o información de configuración para al menos una región de recursos de información de espacio de búsqueda de PDCCH de la estación base a través de al menos un procedimiento de una señal de capa superior, un canal de difusión y un canal de control de enlace descendente. En este momento, la operación 3010 puede incluirse en la operación 3000 y ser establecida por la estación base. Es decir, la información establecida en la operación 3010 puede ser establecida o transmitida en la operación 3000.

En este momento, en la operación 3010, además de las regiones de recursos de tiempo y frecuencia, el terminal puede recibir un ajuste de algunas o todas las variables requeridas para la configuración de la transmisión de enlace ascendente, incluyendo la información de MCS (desplazamiento cíclico) que puede utilizarse para la segunda transmisión de enlace ascendente, una longitud TTI, un símbolo de inicio de la segunda transmisión de enlace ascendente en un intervalo, información de configuración relacionada con el procedimiento de acceso al canal para la segunda transmisión de enlace ascendente, un valor candidato que el terminal puede seleccionar para los valores de las variables, o similares. En este momento, al menos una de las variables relacionadas con el procedimiento de acceso al canal de enlace ascendente establecida en la operación 3010 se puede configurar de manera diferente de acuerdo con al menos uno de los esquemas de transmisión de enlace ascendente establecidos en el paso 3000, una banda de transmisión de enlace ascendente y tipos de estructura de trama de una banda en la que se realiza la transmisión de enlace ascendente.

El terminal que requiere la transmisión de la señal de enlace ascendente transmite una señal de enlace ascendente en la operación 3020 de acuerdo con el esquema de transmisión de enlace ascendente establecido en las operaciones 3000 y 3010. A continuación, el terminal que recibe información de configuración de transmisión de enlace ascendente o un formato de DCI para transferir información de configuración de transmisión de enlace ascendente desde la estación base en un canal de control de enlace descendente en la operación 3030 puede determinar si la información de configuración de transmisión de enlace ascendente es para un resultado de recepción de la estación base para la transmisión de enlace ascendente realizada por el terminal en la operación 3020 y/o es para configurar la retransmisión para la transmisión de enlace ascendente, con base en al menos una información de la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida utilizando al menos uno de los procedimientos sugeridos en la divulgación en la operación 3050.

Cuando la información de configuración de transmisión de enlace ascendente recibida en la operación 3030 es para configurar la retransmisión para la transmisión de enlace ascendente, el terminal realiza la retransmisión. Cuando la información de configuración de enlace ascendente recibida en la operación 3030 es información de programación para configurar una nueva transmisión de señal de enlace ascendente distinta de la transmisión de enlace ascendente realizada por el terminal en la operación 3020, el terminal puede transmitir posteriormente información de señal de enlace ascendente de acuerdo con la información de transmisión de enlace ascendente determinada en la operación 3050.

Cuando existe una señal de enlace ascendente destinada a ser transmitida adicionalmente en el terminal que no recibe la información de configuración de transmisión de enlace ascendente o el formato de DCI para transferir la información de configuración de transmisión de enlace ascendente desde la estación base en el canal de control de enlace descendente, el terminal puede transmitir en la operación 3040 una señal de enlace ascendente de acuerdo con el esquema de transmisión de señal de enlace ascendente establecido en las operaciones 3000 y 3010.

Para realizar las realizaciones, el terminal y la estación base pueden incluir cada uno un transmisor, un receptor y un procesador. La realización describe procedimientos de transmisión y recepción de la estación base y el terminal para determinar los tiempos de transmisión y recepción de una segunda señal y realizar operaciones de acuerdo con los

tiempos, y el transmisor, el receptor y el procesador pueden realizar las operaciones. En las realizaciones, el transmisor y el receptor también pueden denominarse transceptor que puede realizar funciones tanto del transmisor como del receptor y el procesador puede denominarse controlador.

La FIG. 31 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de un terminal de acuerdo con una realización de la divulgación.

Con referencia a la FIG. 31, el terminal de acuerdo con la divulgación puede incluir un receptor 3100 de terminal, un transmisor 3120 de terminal y un procesador 3110 de terminal. En la realización, el receptor 3100 de terminal 3100 y el transmisor de 3120 terminal pueden denominarse colectivamente transceptor. El transceptor puede transmitir y recibir una señal desde y hacia una estación base. La señal puede incluir información de control y datos. Con este fin, el transceptor puede incluir un transmisor de radiofrecuencia (RF) que convierte y amplifica una frecuencia de una señal transmitida, y un receptor de RF de bajo ruido que amplifica una señal recibida y convierte a la baja una frecuencia de la señal. Además, una intensidad de una señal recibida en un canal inalámbrico del transceptor puede medirse y emitirse al procesador 3110 de terminal, el procesador 3110 de terminal puede realizar una operación de acceso al canal comparando la intensidad de la señal recibida con un valor de umbral preestablecido, y una señal emitida por el procesador 3110 de terminal puede transmitirse en el canal inalámbrico de acuerdo con un resultado de la operación de acceso al canal. Además, el transceptor puede recibir una señal en el canal inalámbrico para enviar la señal al procesador 3110 de terminal, y transmitir la señal emitida desde el procesador 3110 de terminal en el canal inalámbrico. El procesador 3110 de terminal puede controlar una serie de procedimientos de modo que el terminal pueda funcionar de acuerdo con la realización descrita anteriormente. Por ejemplo, el procesador 3110 de terminal puede controlar el receptor 3100 de terminal para recibir una señal que incluye información de tiempo de transmisión de la segunda señal desde la estación base y puede controlar para interpretar el tiempo de transmisión de la segunda señal. Entonces, el transmisor 3210 de terminal puede transmitir la segunda señal en el momento.

La FIG. 32 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de una estación base de acuerdo con una realización de la divulgación.

Con referencia a la FIG. 32, la estación base de acuerdo con la realización puede incluir al menos uno de los receptores 3200 de estación base, un transmisor 3220 de estación base y un procesador 3210 de estación base. En la realización de la divulgación, el receptor 3200 de estación base y el transmisor 3220 de estación base pueden denominarse colectivamente transceptor. El transceptor puede transmitir y recibir una señal desde y hacia un terminal. La señal puede incluir información de control y datos. Con este fin, el transceptor puede incluir un transmisor de radiofrecuencia (RF) que convierte y amplifica una frecuencia de una señal transmitida, y un receptor de RF de bajo ruido que amplifica una señal recibida y convierte a la baja una frecuencia de la señal. Además, el transceptor puede recibir una señal en un canal inalámbrico para enviar la señal al procesador 3210 de estación base y transmitir la salida de señal desde el procesador 3210 de estación base en el canal inalámbrico. El procesador 3210 de estación base puede controlar una serie de procedimientos de modo que la estación base pueda funcionar de acuerdo con la realización de la divulgación descrita anteriormente. Por ejemplo, el procesador 3210 de estación base puede controlar para determinar una segunda sincronización de transmisión de señal y generar la segunda sincronización de transmisión de señal para transmitirla al terminal. A continuación, el transmisor 3220 de estación base transmite la información de sincronización al terminal, y el receptor 3210 de estación base puede recibir la segunda señal en la sincronización. En otro ejemplo, el procesador 3210 de estación base puede realizar un ajuste para que al menos uno del segundo esquema de transmisión de enlace ascendente y el primer esquema de transmisión de enlace ascendente pueda ser utilizado como el esquema de transmisión de enlace ascendente del terminal, y el transmisor 3220 de estación base puede transferir información de configuración para la transmisión de enlace ascendente al terminal incluyendo un procedimiento de acceso al canal de enlace ascendente definido de acuerdo con el esquema de transmisión de enlace ascendente establecido. Además, de acuerdo con una realización de la divulgación, el procesador 3210 de estación base puede controlar para generar DCI que incluye la segunda información de sincronización de transmisión de señal. En este caso, se puede indicar que la DCI es la segunda información de sincronización de transmisión de señal.

Mientras tanto, las realizaciones de la divulgación divulgada en la presente especificación y los dibujos se han proporcionado solo como ejemplos específicos para describir fácilmente el contenido técnico de la divulgación y ayudar a comprender la divulgación y no limitar el alcance de la divulgación. Es decir, es obvio para los expertos en la técnica a la que pertenece la divulgación que se pueden realizar diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. Además, las respectivas realizaciones se pueden combinar y operar según sea necesario. Por ejemplo, partes de las realizaciones de la divulgación pueden combinarse entre sí para hacer funcionar la estación base y el terminal. Además, las realizaciones se sugieren con base en el sistema LR, pero otros ejemplos modificados con base en el espíritu técnico de las realizaciones pueden implementarse en otros sistemas como el sistema de FDD o LTE TDD. Si bien la divulgación se ha mostrado y descrito con referencia a diversas realizaciones de la misma, los expertos en la técnica entenderán que se pueden realizar diversos cambios en la forma y los detalles sin apartarse del alcance de la divulgación como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento realizado por una estación (1100, 1110, 1120) base para transmitir una señal de referencia de demodulación, DMRS, de una estación base en un sistema de comunicación, comprendiendo el procedimiento:

transmitir, a un terminal (1000, 1010, 1020), información de configuración de DMRS a través del control de recursos de radio, señalización de RRC, incluyendo la información de configuración de DMRS información que indica un patrón de DMRS e información asociada a una DMRS extendida;
transmitir, al terminal, información de control del enlace descendente, DCI, para los datos del enlace descendente; y
transmitir, al terminal, los datos del enlace descendente y la DMRS de acuerdo con la información de configuración del DMRS,
en el que un número de subportadoras de DMRS en un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM, se determina de acuerdo con el patrón de DMRS indicado, y
en el que la información que indica el patrón de DMRS indica si se utiliza un primer patrón de DMRS para soportar hasta 8 puertos de antena de DMRS o un segundo patrón de DMRS para soportar hasta 12 puertos de antena de DMRS.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la DCI incluye información de 1 bit que indica una identidad de codificación para la DMRS.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información asociada a la DMRS extendida indica un número de un símbolo de OFDM al que se asigna la DMRS extendida.

4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que una unidad de DMRS correspondiente a las subportadoras de DMRS en un único símbolo de OFDM se mapea en uno o más símbolos OFDM de acuerdo con la información asociada al DMRS extendido.

5. Un procedimiento realizado por un terminal (1000, 1010, 1020) para recibir una señal de referencia de demodulación, DMRS, en un sistema de comunicación, comprendiendo el procedimiento:

recibir, desde una estación (1100, 1110, 1120) base, información de configuración de DMRS a través del control de recursos de radio, señalización de RRC, incluyendo la información de configuración de DMRS información que indica un patrón de DMRS e información asociada a una DMRS extendida;
recibir, desde la estación base, información de control del enlace descendente, DCI, para los datos del enlace descendente; y
recibir, desde la estación base, los datos del enlace descendente y la DMRS con base en la información de configuración del DMRS,
en el que se determina un número de subportadoras de DMRS en un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM, con base en el patrón de DMRS indicado, y
en el que la información que indica el patrón de DMRS indica si se utiliza un primer patrón de DMRS para soportar hasta 8 puertos de antena de DMRS o un segundo patrón de DMRS para soportar hasta 12 puertos de antena de DMRS.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la DCI incluye información de 1 bit que indica una identidad de codificación para la DMRS.

7. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la información asociada a la DMRS extendida indica un número de un símbolo de OFDM al que se asigna la DMRS extendida.

8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que una unidad de DMRS correspondiente a las subportadoras de DMRS en un único símbolo de OFDM se mapea en uno o más símbolos OFDM de acuerdo con la información asociada al DMRS extendido.

9. Una estación (1100, 1110, 1120) base para transmitir una señal de referencia de demodulación, DMRS, en un sistema de comunicación, comprendiendo la estación base:

un transceptor; y
al menos un procesador acoplado con el transceptor y configurado para:
transmitir, a un terminal (1000, 1010, 1020), información de configuración de DMRS a través de control de recursos de radio, señalización de RRC, incluyendo la información de configuración de DMRS información que indica un patrón de DMRS e información asociada a una DMRS extendida,
transmitir, al terminal, información de control del enlace descendente, DCI, para los datos del enlace descendente, y

transmitir, al terminal, los datos del enlace descendente y la DMRS de acuerdo con la información de configuración de la DMRS,
en el que un número de subportadoras de DMRS en un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM, se determina de acuerdo con el patrón de DMRS indicado, y
en el que la información que indica el patrón de DMRS indica si se utiliza un primer patrón de DMRS para soportar hasta 8 puertos de antena de DMRS o un segundo patrón de DMRS para soportar hasta 12 puertos de antena de DMRS.

10. La estación (1100, 1110, 1120) base de la reivindicación 9, en la que la DCI incluye información de 1 bit que indica la identidad de codificación para la DMRS.

11. La estación (1100, 1110, 1120) base de la reivindicación 9, en la que la información asociada a la DMRS extendida indica un número de un símbolo de OFDM al que se mapea la DMRS extendida.

12. La estación (1100, 1110, 1120) base de la reivindicación 11, en la que una unidad de DMRS correspondiente a las subportadoras de DMRS en un único símbolo de OFDM se mapea en uno o más símbolos OFDM de acuerdo con la información asociada a la DMRS extendida.

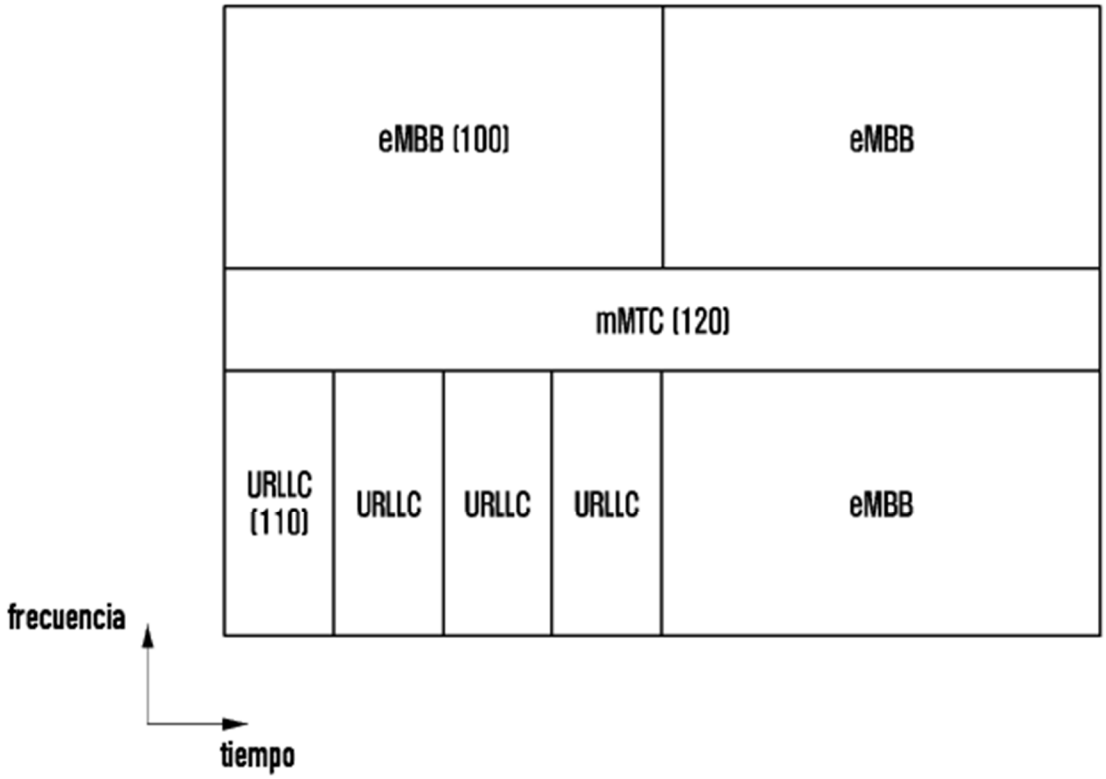
13. Un terminal (1000, 1010, 1020) para recibir una señal de referencia de demodulación, DMRS, en un sistema de comunicación, comprendiendo el terminal:

un transceptor; y
al menos un procesador acoplado con el transceptor y configurado para:
recibir, desde una estación (1100, 1110, 1120)base, información de configuración de DMRS a través del control de recursos de radio, señalización RRC, incluyendo la información de configuración de DMRS información que indica un patrón de DMRS e información asociada a una DMRS extendida,
recibir, desde la estación base, información de control del enlace descendente, DCI, para los datos del enlace descendente, y
recibir, desde la estación base, los datos del enlace descendente y la DMRS con base en la información de configuración de la DMRS,
en el que se determina un número de subportadoras de DMRS en un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM, con base en el patrón de DMRS indicado, y
en el que la información que indica el patrón de DMRS indica si se utiliza un primer patrón de DMRS para soportar hasta 8 puertos de antena de DMRS o un segundo patrón de DMRS para soportar hasta 12 puertos de antena de DMRS.

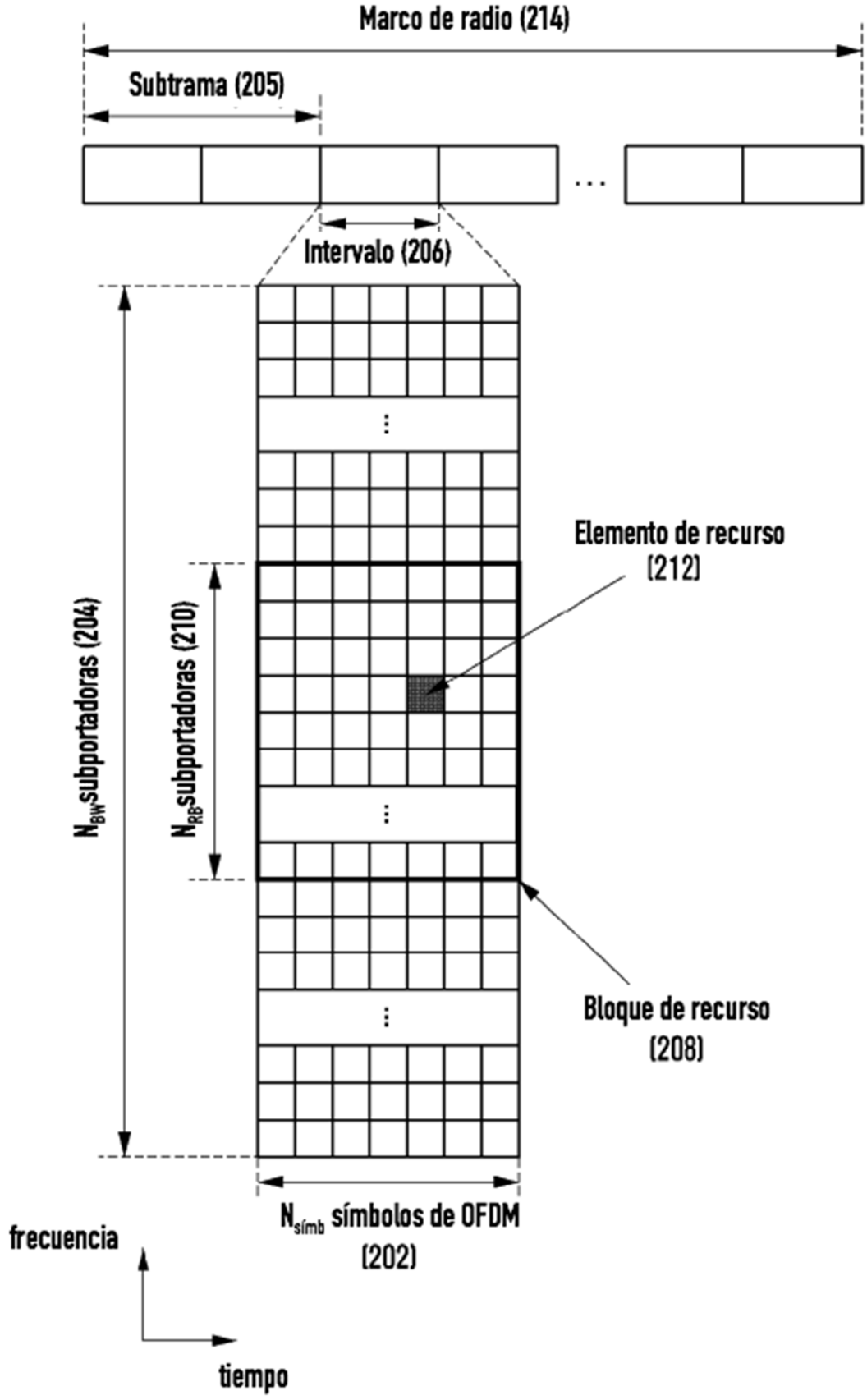
14. El terminal (1000, 1010, 1020) de la reivindicación 13, en el que la DCI incluye información de 1 bit que indica la identidad de codificación para la DMRS.

15. El terminal (1000, 1010, 1020) de la reivindicación 13, en el que la información asociada a la DMRS extendida indica un número de un símbolo de OFDM al que se mapea la DMRS extendida, y en el que una unidad de DMRS correspondiente a las subportadoras de DMRS en un único símbolo OFDM se mapea en uno o más símbolos OFDM de acuerdo con la información asociada a la DMRS extendida.

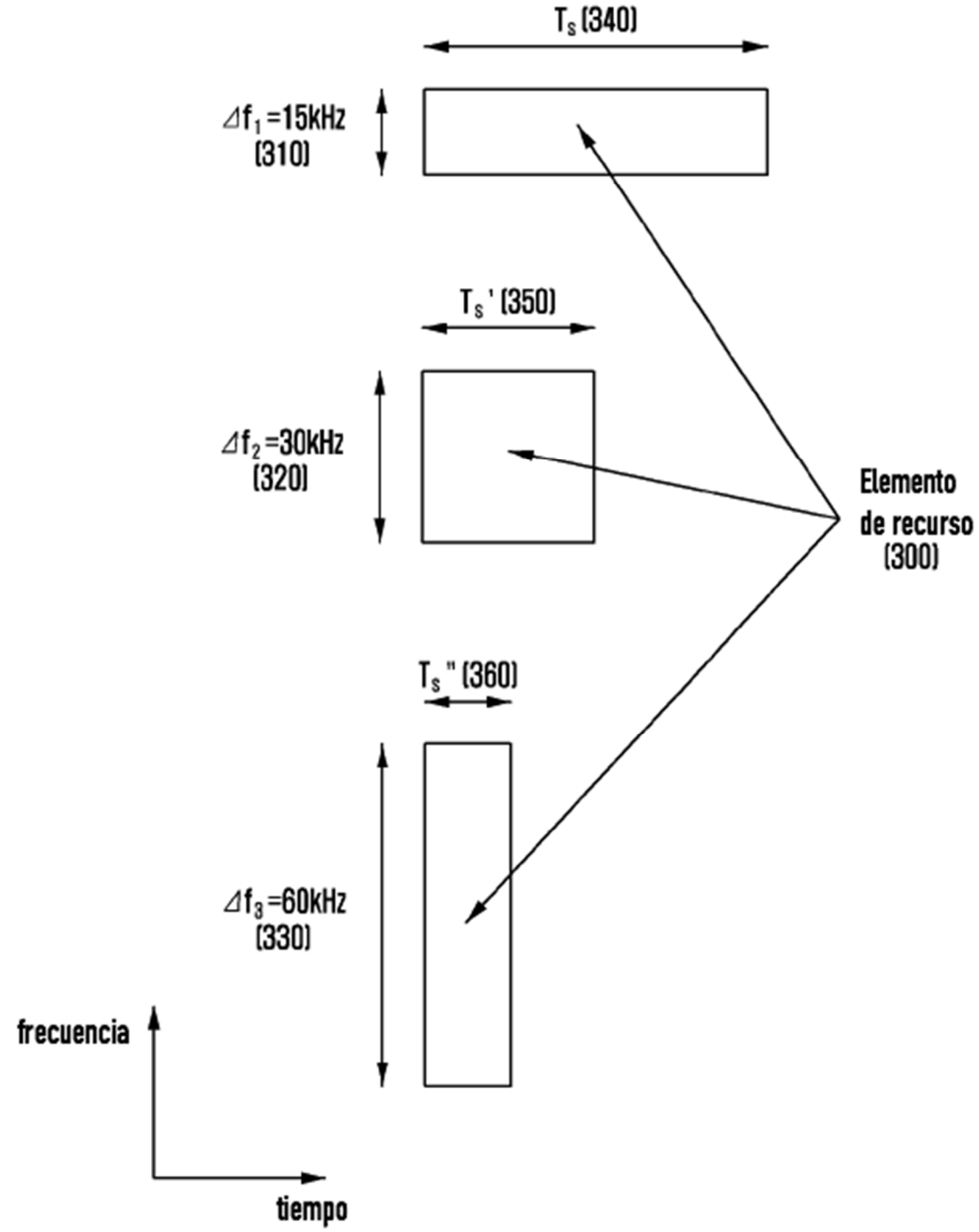
[Fig. 1]


eMBB (100)
eMBB
mMTC (120)
URLLC (110)
URLLC
URLLC
URLLC
eMBB
frecuencia
tiempo

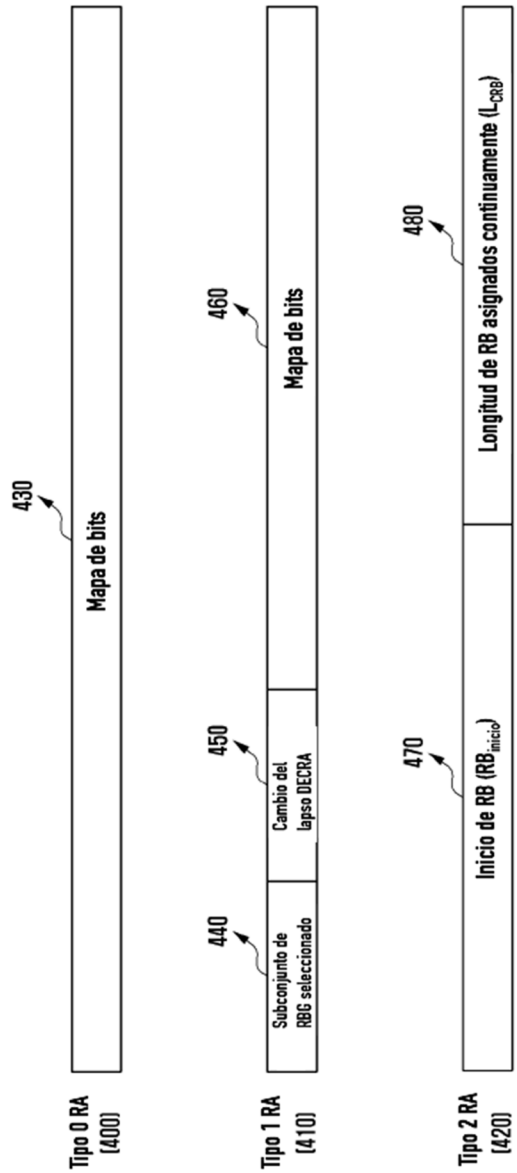
[Fig. 2]


Marco de radio (214)
Subtrama (205)
Intervalo (206)
Elemento de recurso (212)
N_{BW}subportadoras (204)
N_{RB}subportadoras (210)
Bloque de recurso (208)
$N_{símb}$ símbolos de OFDM (202)
frecuencia
tiempo

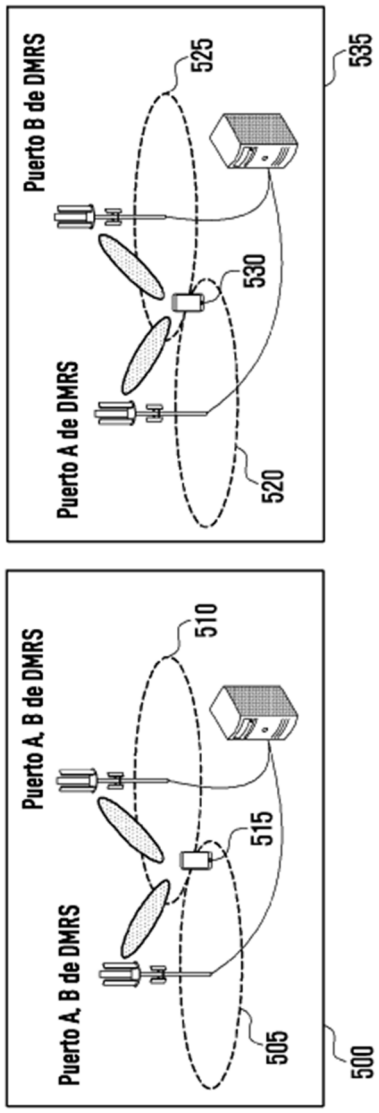
[Fig. 3]


T_s (340)
Δf_1 =15kHz
(310)
T_s ' (350)
Δf_2 =30kHz
(320)
Elemento
de recurso
(300)
T_s " (360)
Δf_3 =60kHz
(330)
frecuencia
tiempo

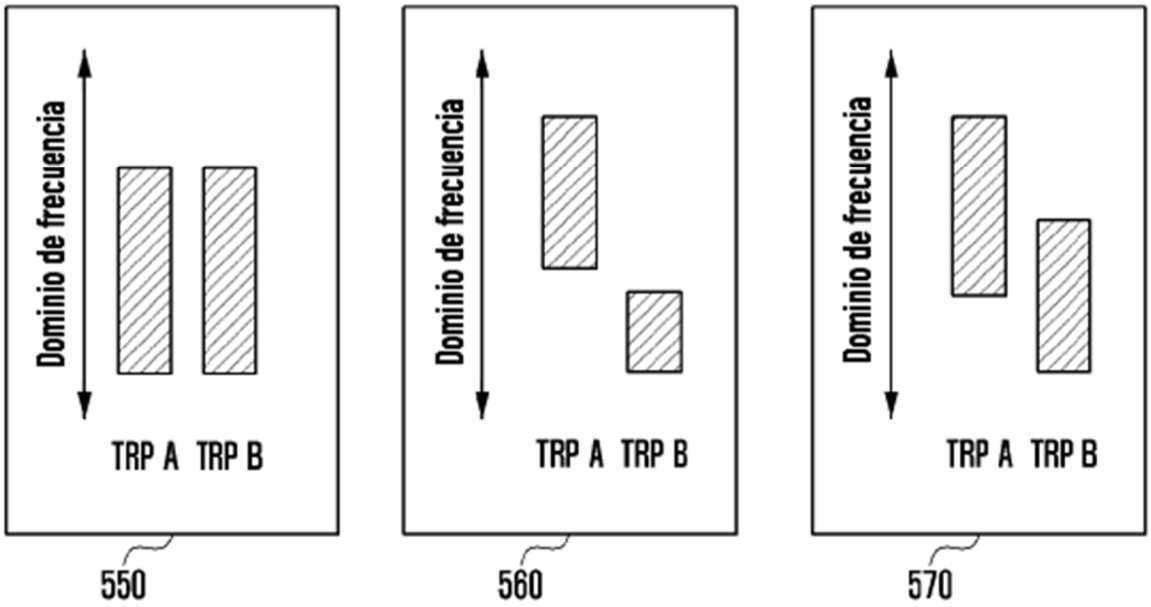
[Fig. 4]


430
Mapa de bits
Tipo 0 RA
(400)
440
Subconjunto de
RBG seleccionado
450
Cambio del
lapso DECRA
460
Mapa de bits
Tipo 1 RA
(410)
470
Inicio de RB (RB_{inicio})
480
Longitud de RB asignados continuamente (L_{CRB})
Tipo 2 RA
(420)

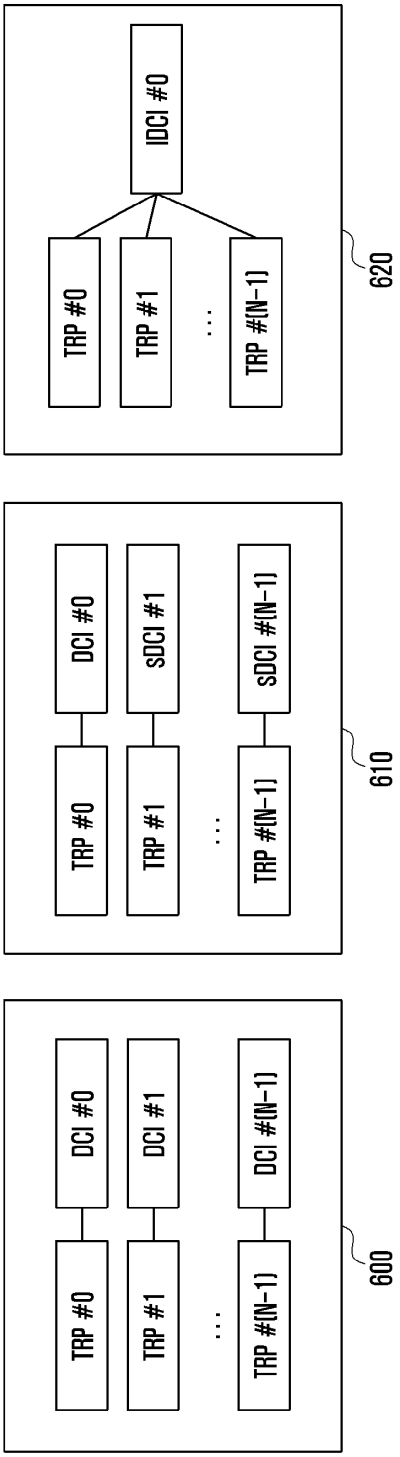
[Fig. 5a]


Puerto B de DMRS
525
535
530
Puerto A de DMRS
520
Puerto A, B de DMRS
510
515
Puerto A, B de DMRS
505
500

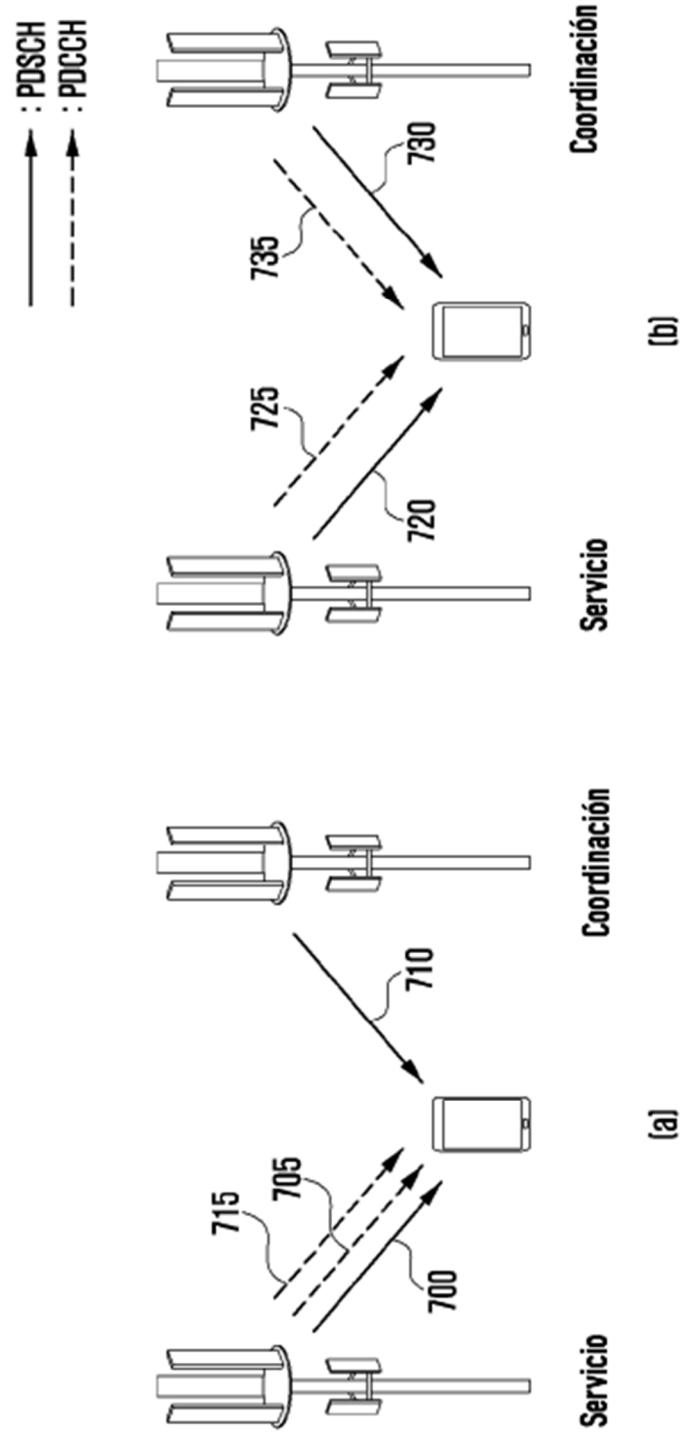
[Fig. 5b]


Dominio de frecuencia
TRP A TRP B
550
Dominio de frecuencia
TRP A TRP B
560
Dominio de frecuencia
TRP A TRP B
570

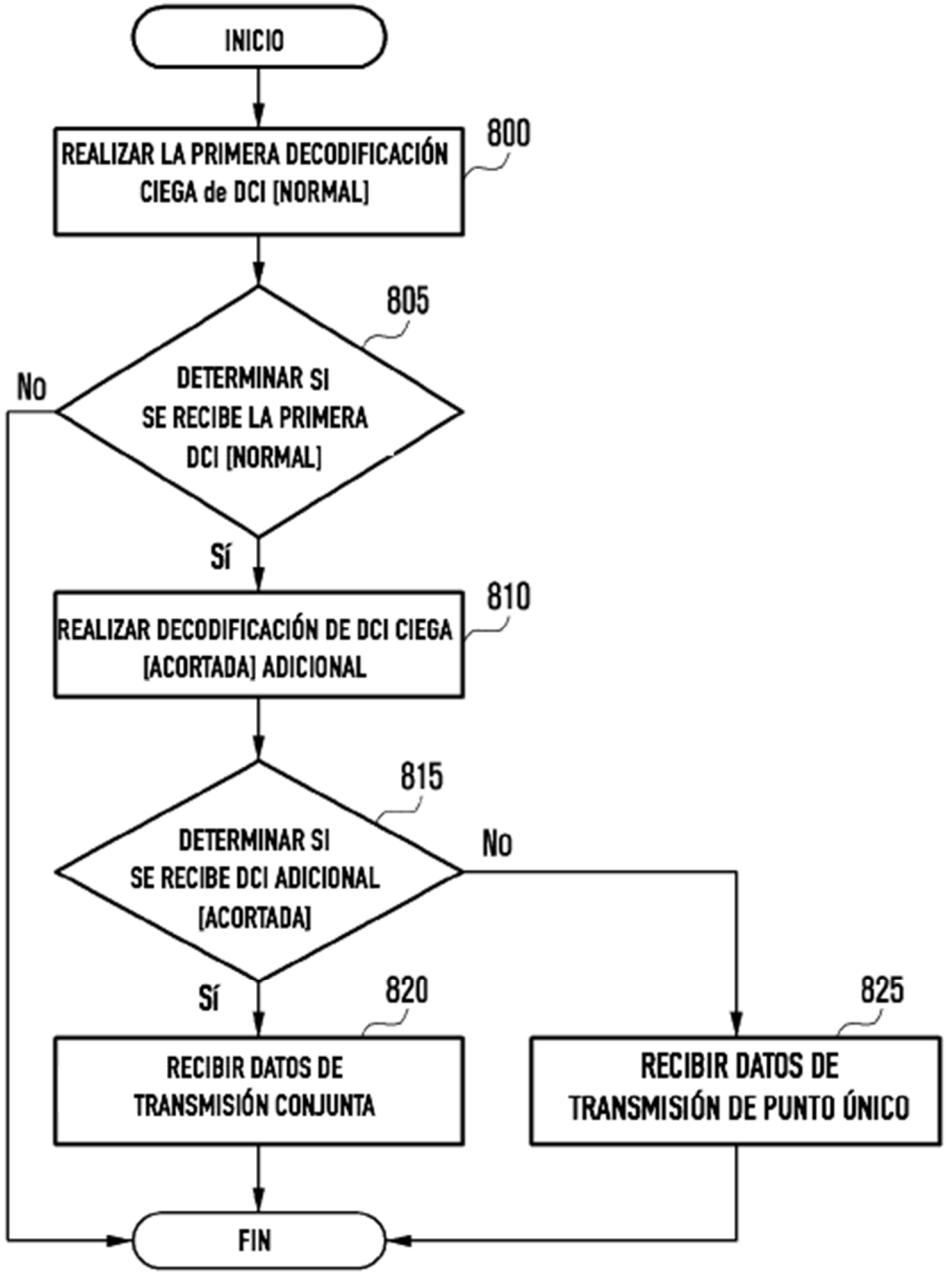
[Fig. 6]


600
DCI #0
DCI #1
DCI #(N-1)
TRP #0
TRP #1
TRP #(N-1)
610
DCI #0
sDCI #1
sDCI #(N-1)
TRP #0
TRP #1
TRP #(N-1)
620
IDCI #0
TRP #0
TRP #1
TRP #(N-1)

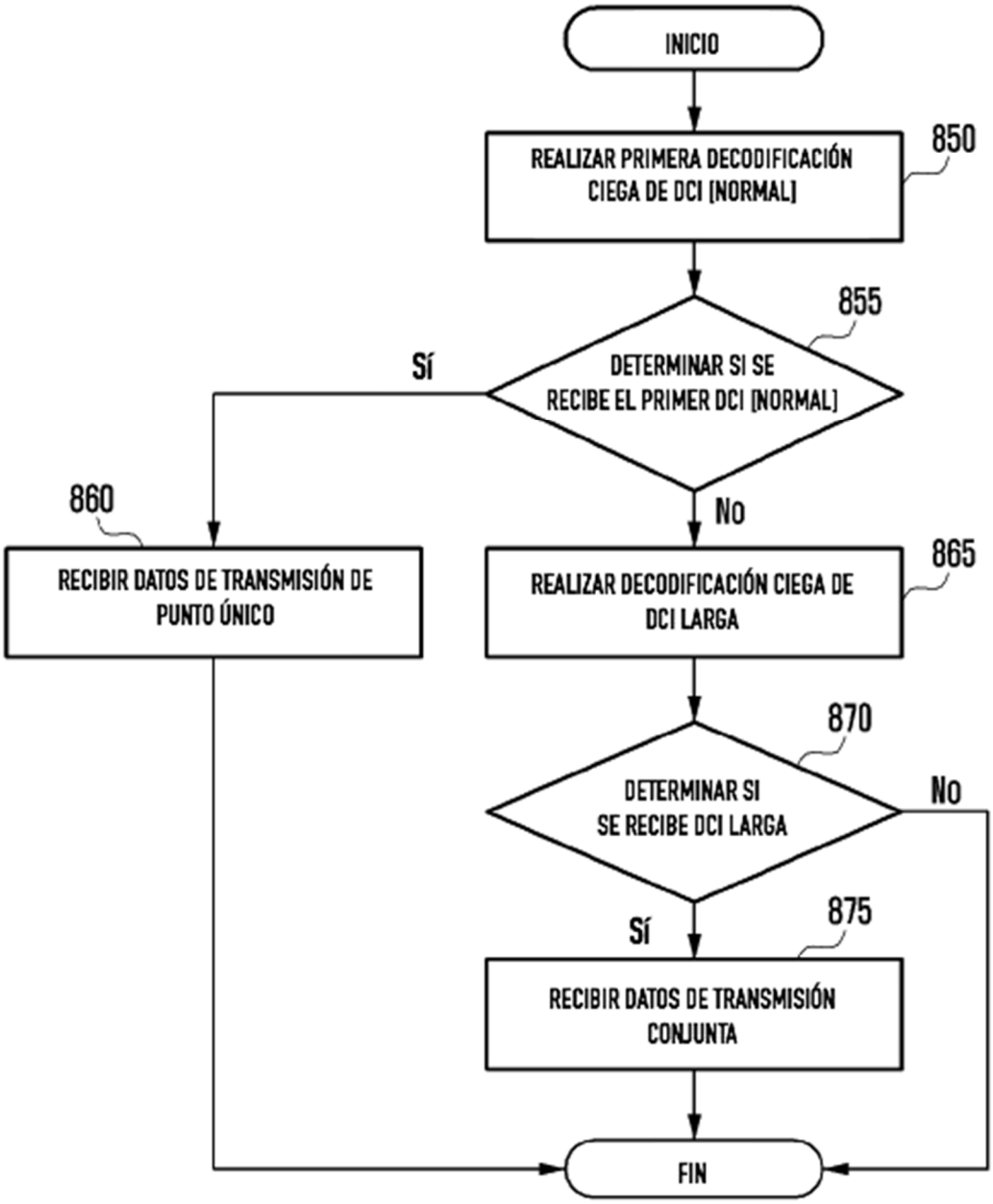
[Fig. 7]


: PDSCH
: PDCCH
Coordinación
Servicio
730
735
725
720
710
715
705
700
(a)
(b)

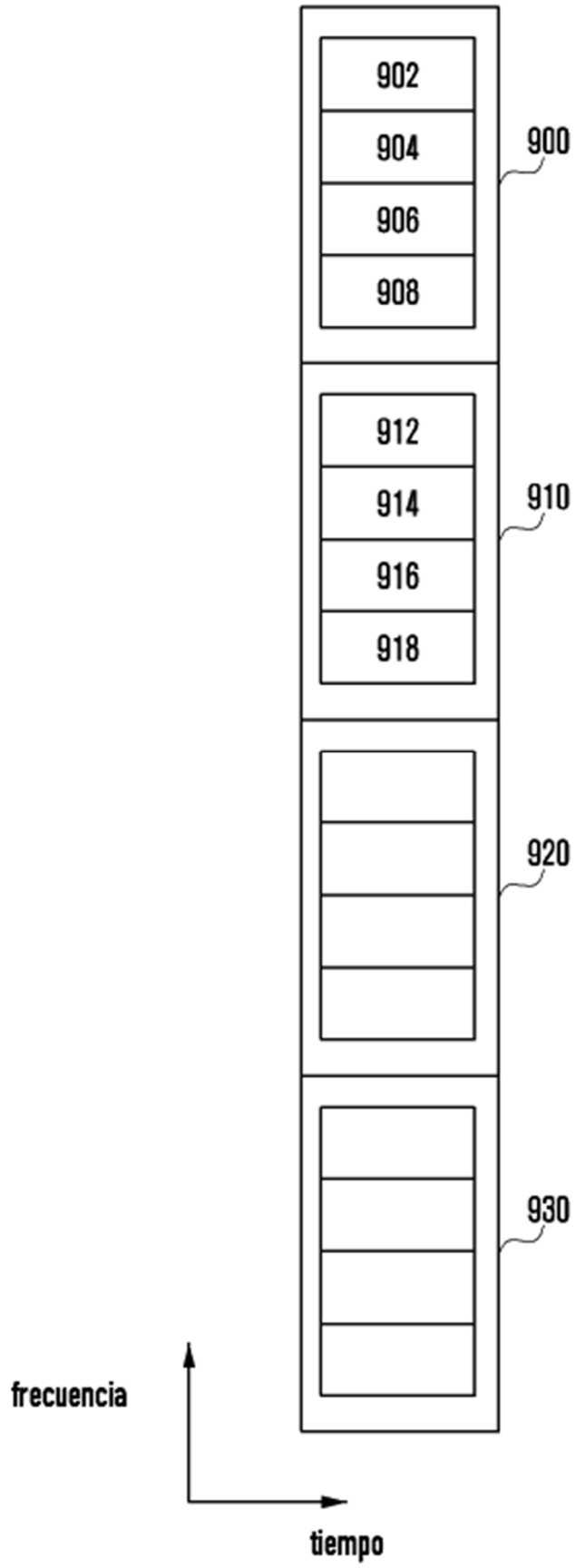
[Fig. 8a]


INICIO
REALIZAR LA PRIMERA DECODIFICACIÓN CIEGA de DCI [NORMAL]
800
805
DETERMINAR SI SE RECIBE LA PRIMERA DCI [NORMAL]
No
Sí
REALIZAR DECODIFICACIÓN DE DCI CIEGA [ACORTADA] ADICIONAL
810
815
DETERMINAR SI SE RECIBE DCI ADICIONAL [ACORTADA]
No
Sí
820
RECIBIR DATOS DE TRANSMISIÓN CONJUNTA
825
RECIBIR DATOS DE TRANSMISIÓN DE PUNTO ÚNICO
FIN

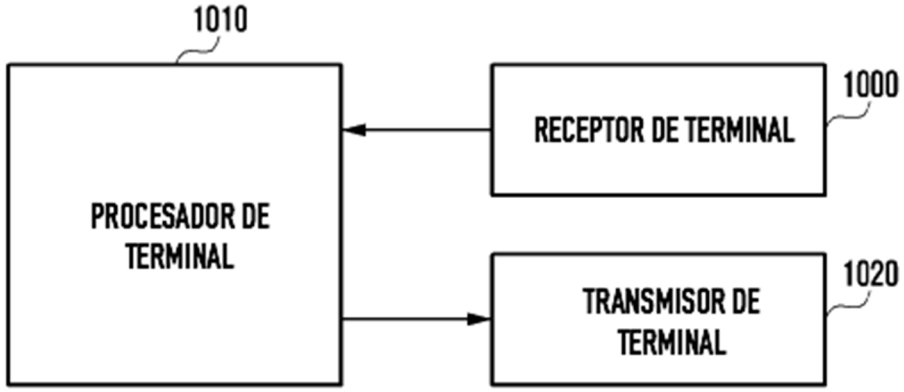
[Fig. 8b]


INICIO
REALIZAR PRIMERA DECODIFICACIÓN CIEGA DE DCI [NORMAL]
850
DETERMINAR SI SE RECIBE EL PRIMER DCI [NORMAL]
855
Sí
No
860
RECIBIR DATOS DE TRANSMISIÓN DE PUNTO ÚNICO
REALIZAR DECODIFICACIÓN CIEGA DE DCI LARGA
865
DETERMINAR SI SE RECIBE DCI LARGA
870
No
Sí
875
RECIBIR DATOS DE TRANSMISIÓN CONJUNTA
FIN

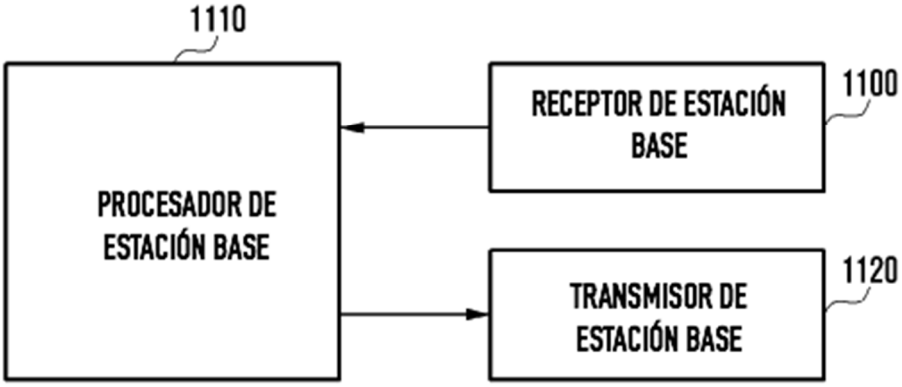
[Fig. 9]


902
904
906
908
900
912
914
916
918
910
920
930
frecuencia
tiempo

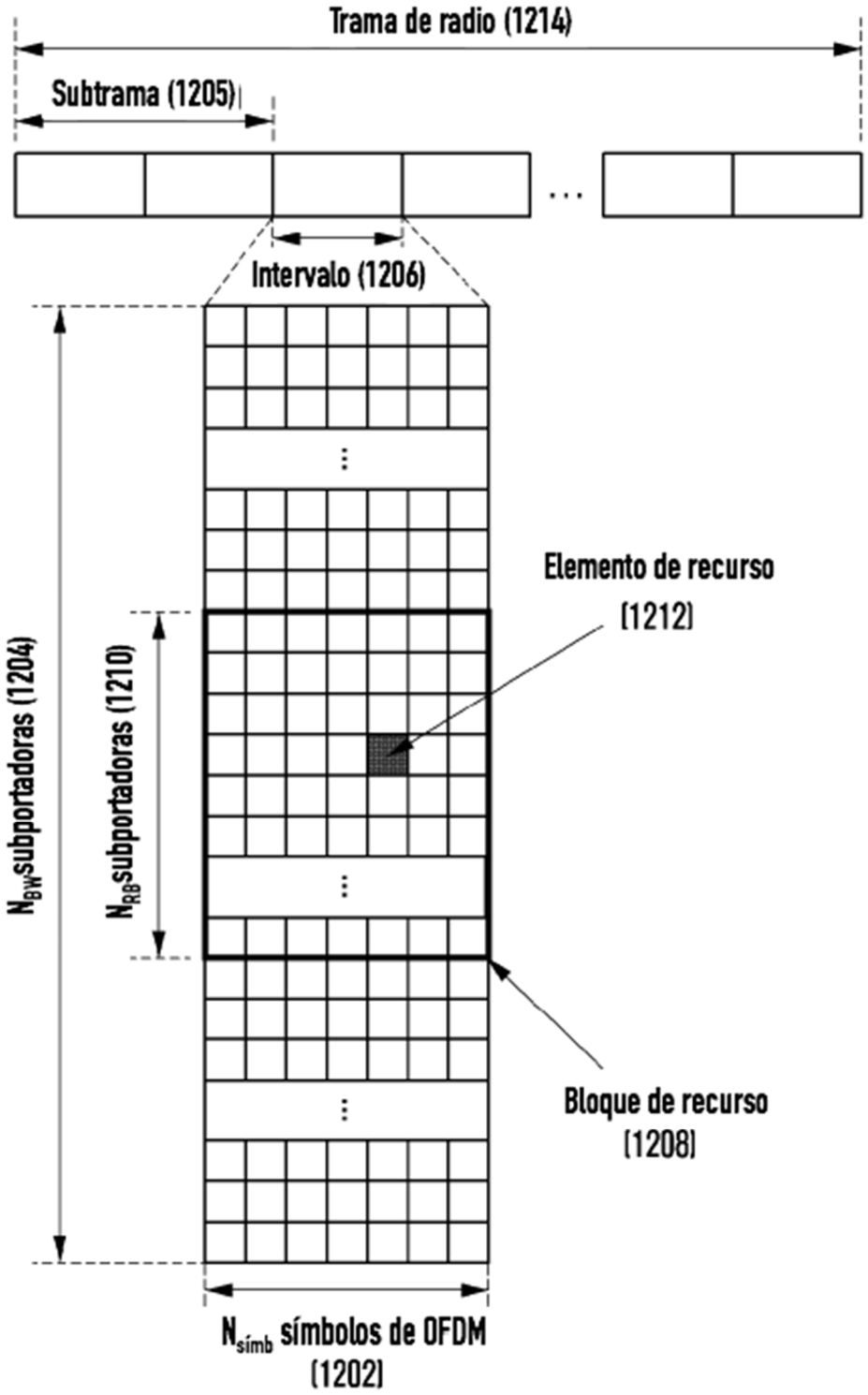
[Fig. 10]


1010
PROCESADOR DE TERMINAL
RECEPTOR DE TERMINAL
1000
TRANSMISOR DE TERMINAL
1020

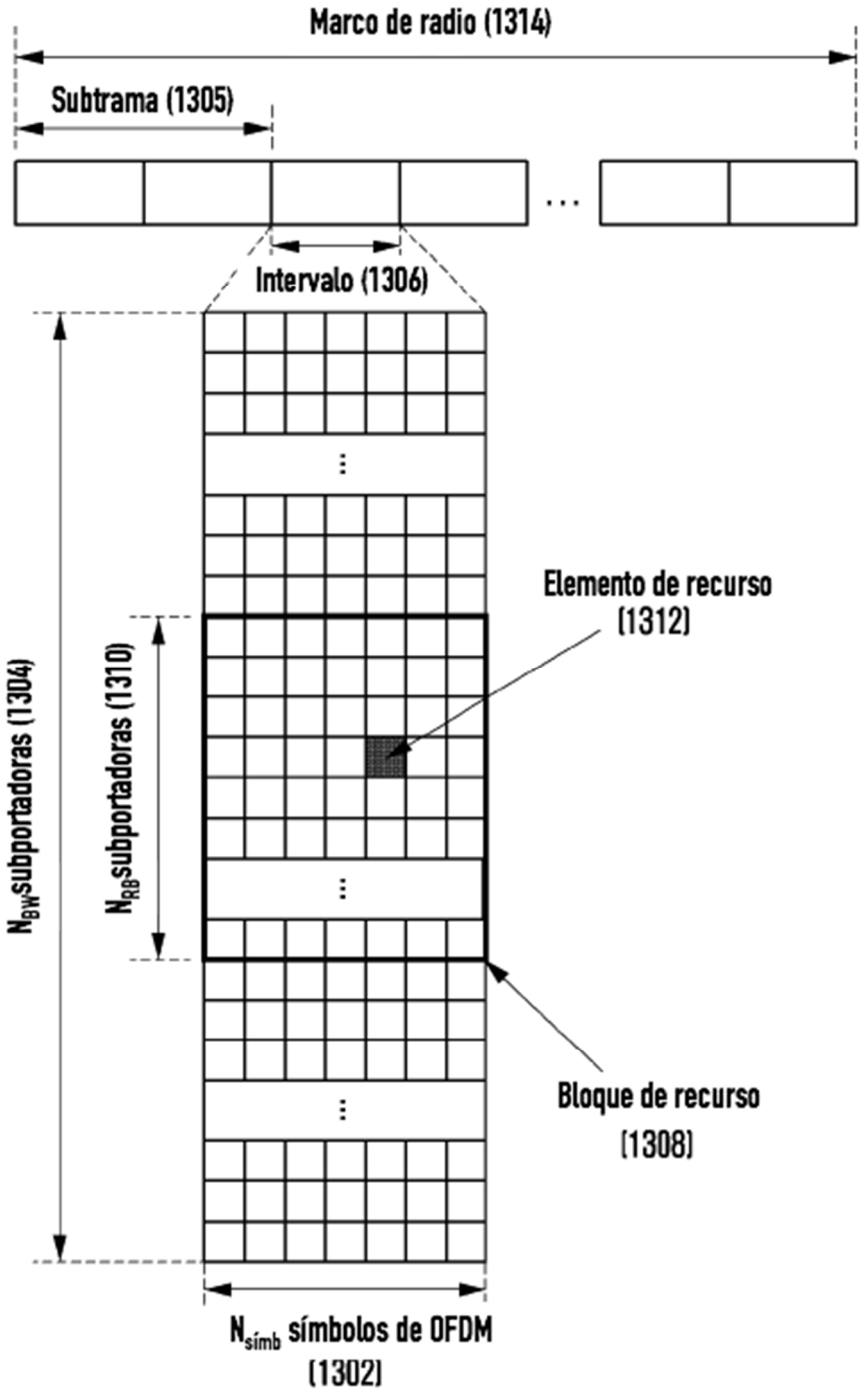
[Fig. 11]


1110
PROCESADOR DE ESTACIÓN BASE
RECEPTOR DE ESTACIÓN BASE
1100
TRANSMISOR DE ESTACIÓN BASE
1120

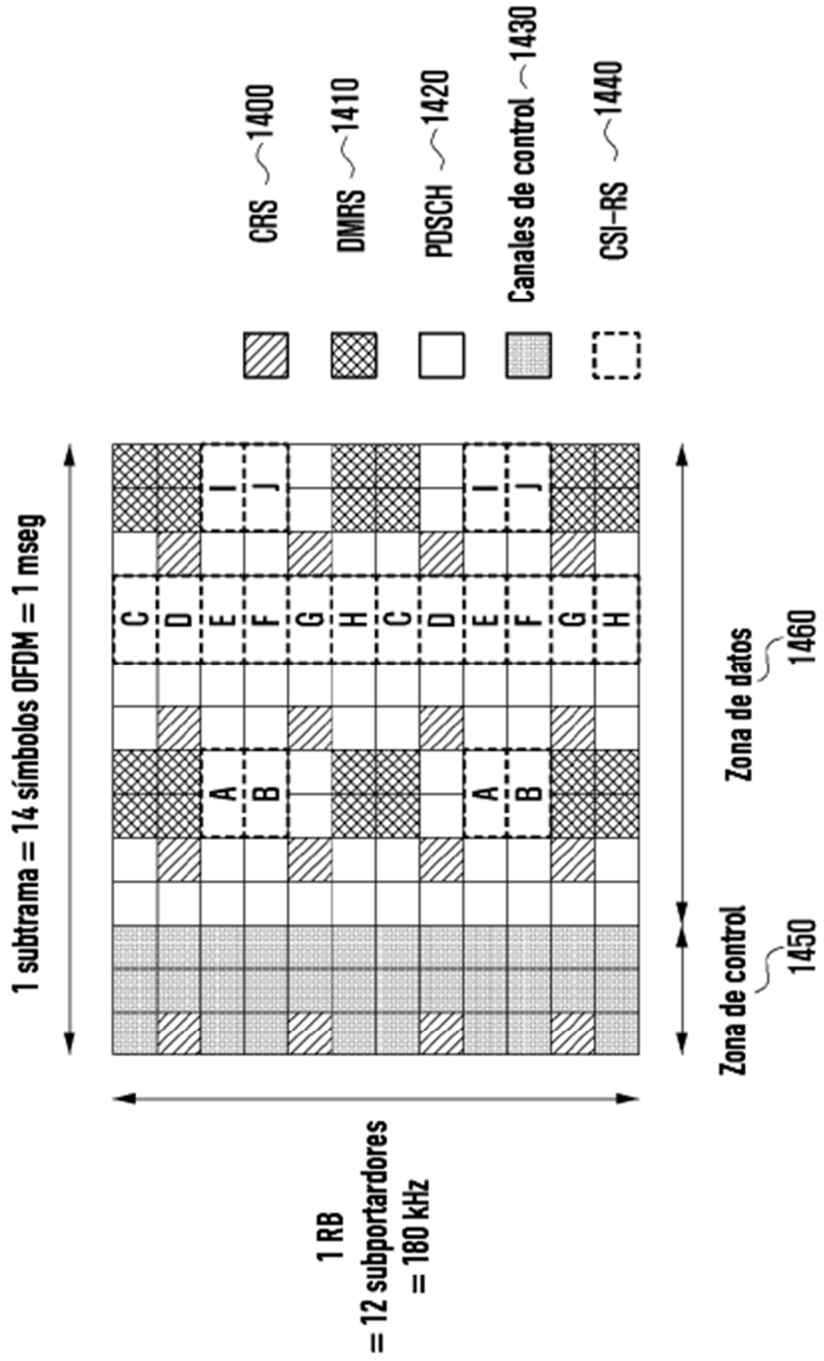
[Fig. 12]


Trama de radio (1214)
Subtrama (1205)
Intervalo (1206)
Elemento de recurso
(1212)
N_{BW}subportadoras (1204)
N_{RB}subportadoras (1210)
Bloque de recurso
(1208)
$N_{símb}$ símbolos de OFDM
(1202)

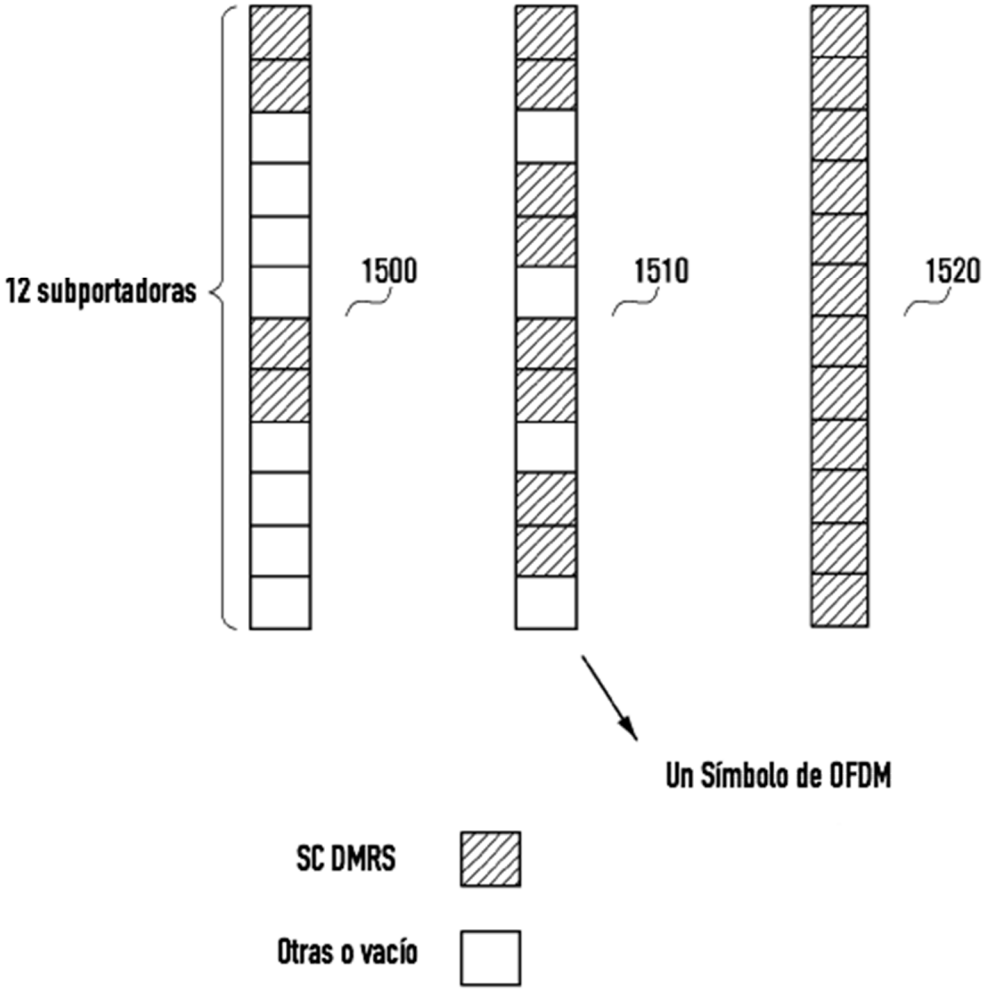
[Fig. 13]


Marco de radio (1314)
Subtrama (1305)
Intervalo (1306)
Elemento de recurso
(1312)
N_{BW}subportadoras (1304)
N_{RB}subportadoras (1310)
Bloque de recurso
(1308)
$N_{símb}$ símbolos de OFDM
(1302)

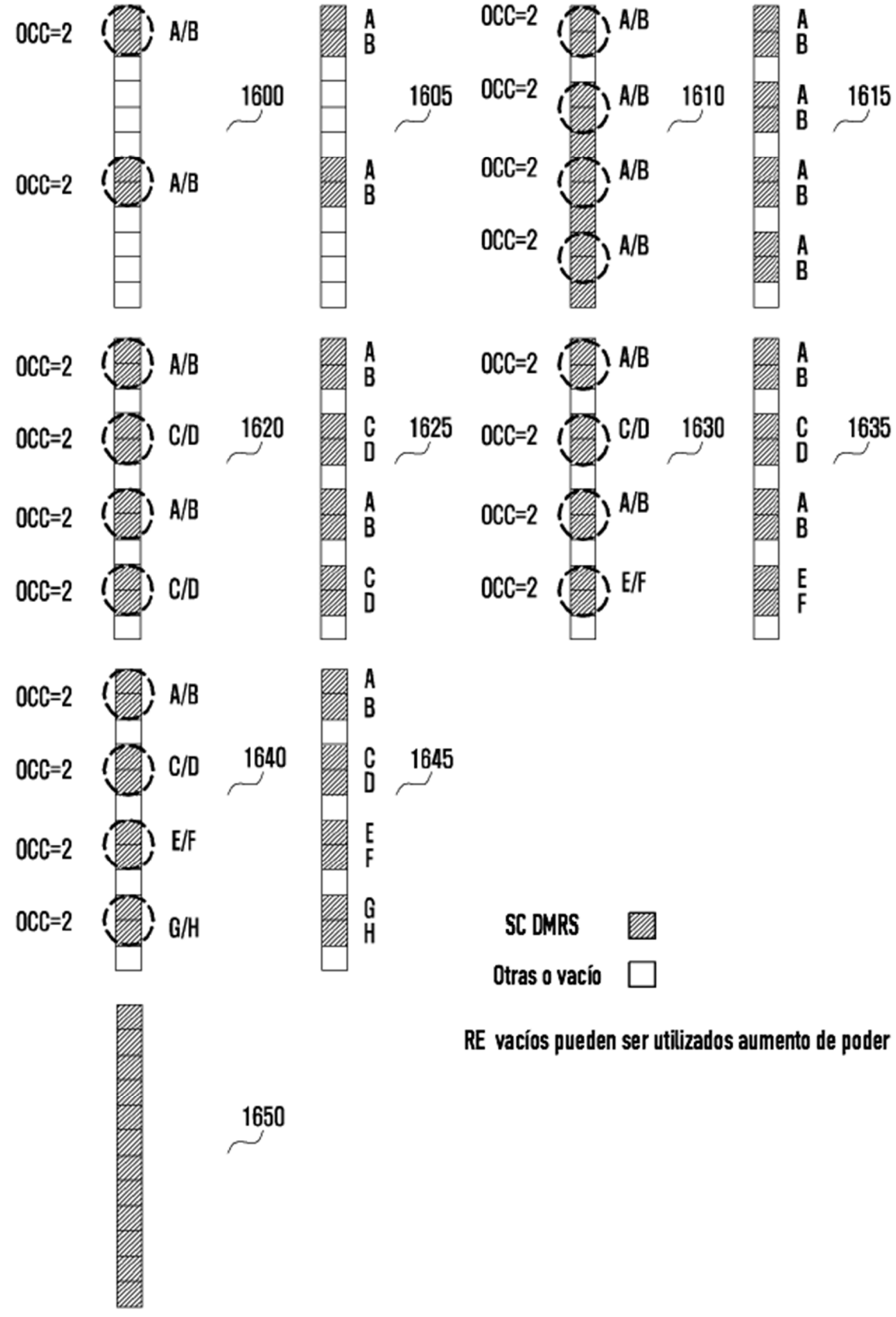
[Fig. 14]


CRS 1400
DMRS 1410
PDSCH 1420
Canales de control 1430
CSI-RS 1440
1 subtrama = 14 símbolos OFDM = 1 mseg
1 RB
= 12 subportardores
= 180 kHz
Zona de datos
1460
Zona de control
1450
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J

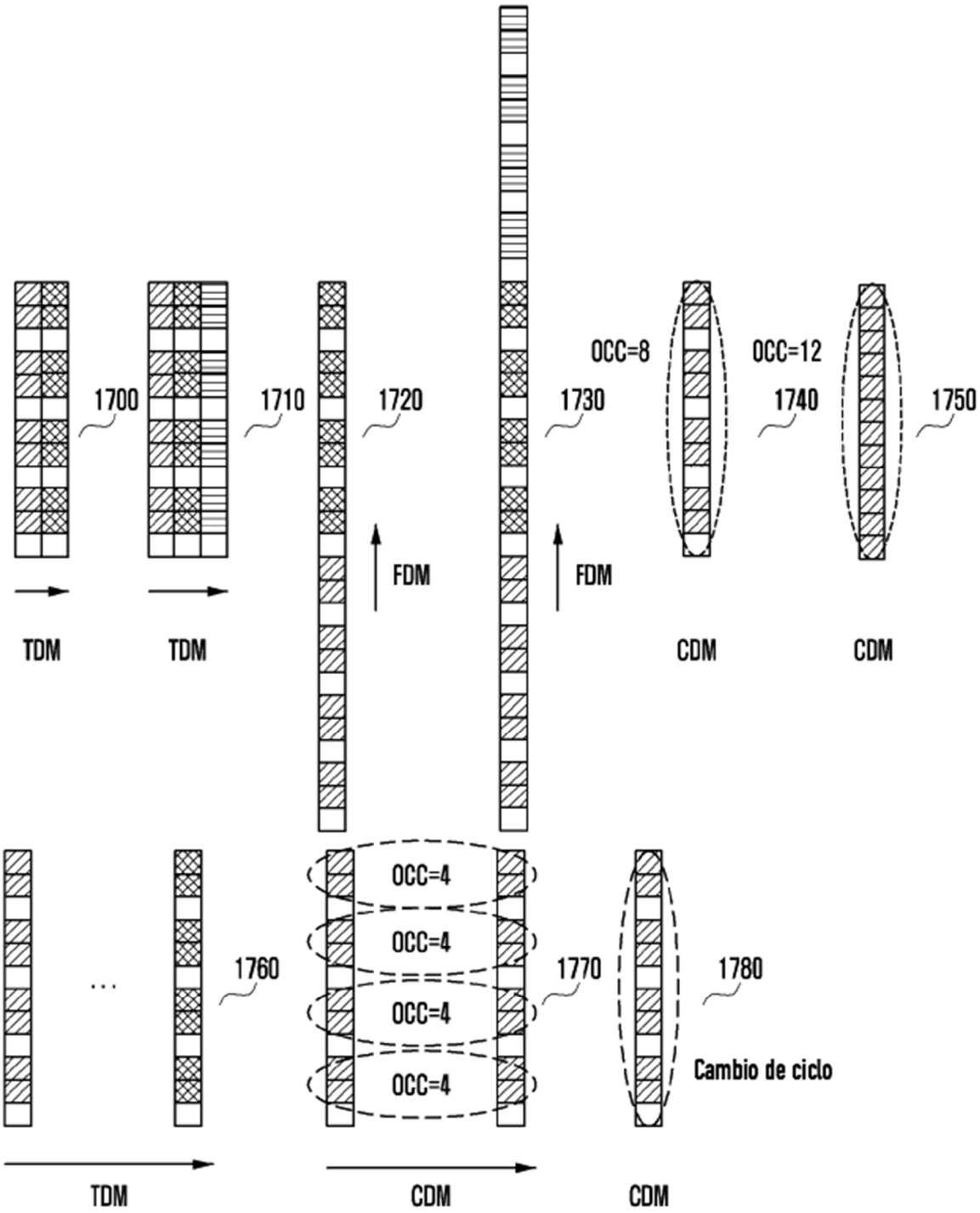
[Fig. 15]


12 subportadoras
1500
1510
1520
Un Símbolo de OFDM
SC DMRS
Otras o vacío

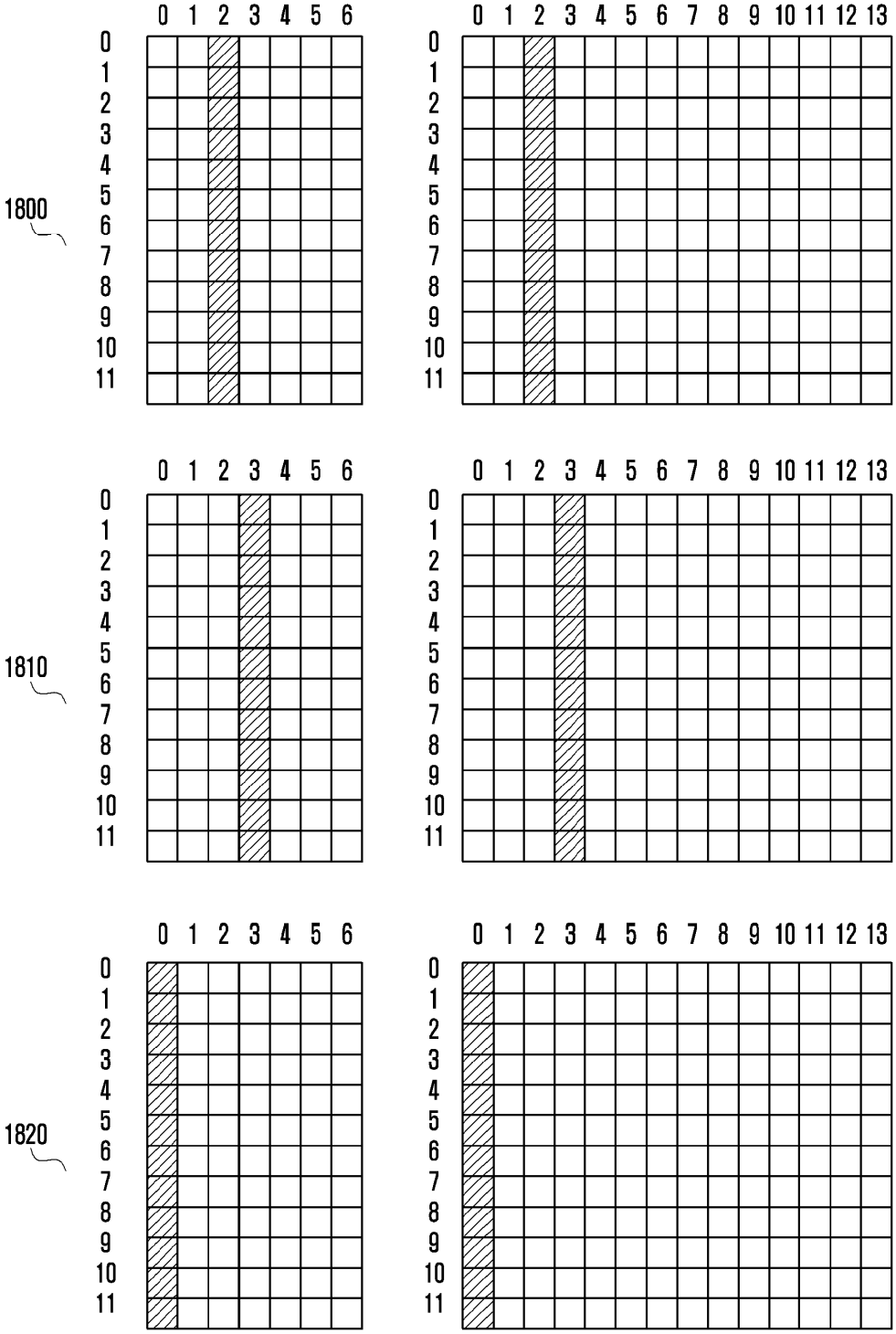
[Fig. 16]


OCC=2
A/B
1600
1605
1610
1615
C/D
1620
1625
1630
1635
E/F
1640
1645
G/H
1650
SC DMRS
Otras o vacío
RE vacíos pueden ser utilizados aumento de poder

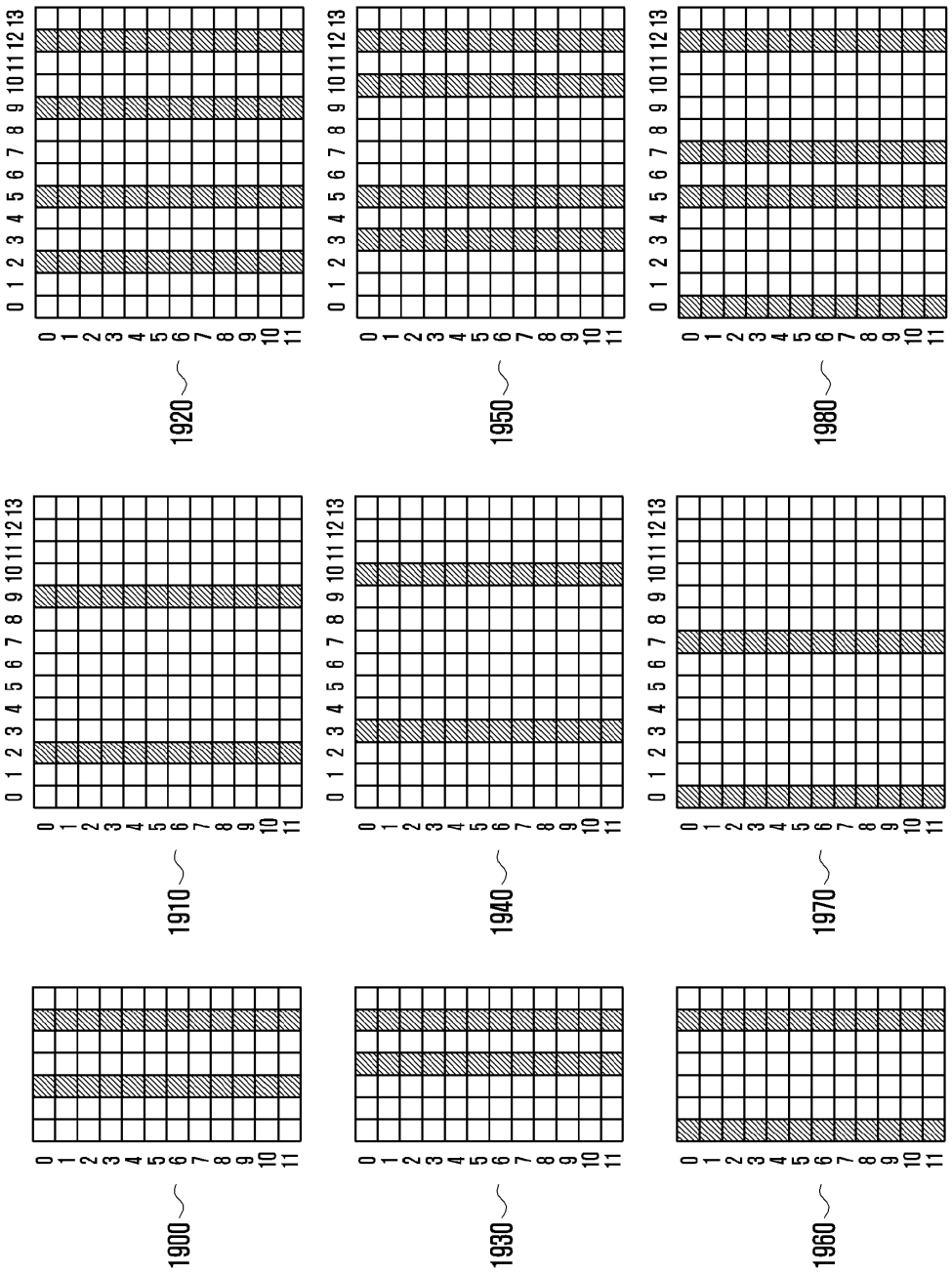
[Fig. 17]


1700
1710
1720
1730
OCC=8
OCC=12
1740
1750
FDM
FDM
TDM
TDM
CDM
CDM
1760
OCC=4
OCC=4
OCC=4
OCC=4
1770
1780
Cambio de ciclo
TDM
CDM
CDM

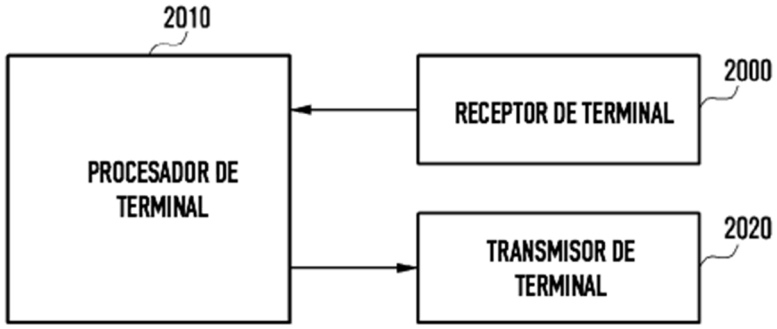
[Fig. 18]


1800
1810
1820
0 1 2 3 4 5 6
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

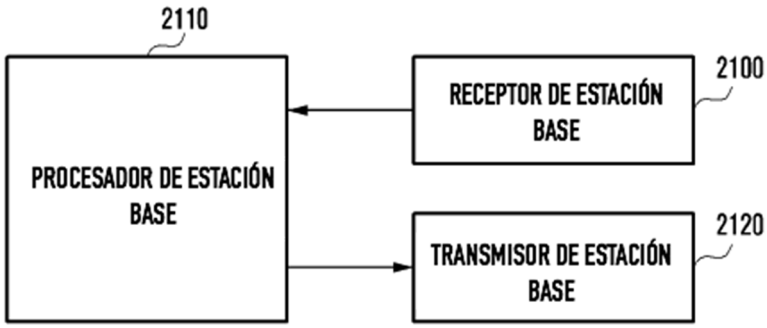
[Fig. 19]


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
1900
1910
1920
1930
1940
1950
1960
1970
1980

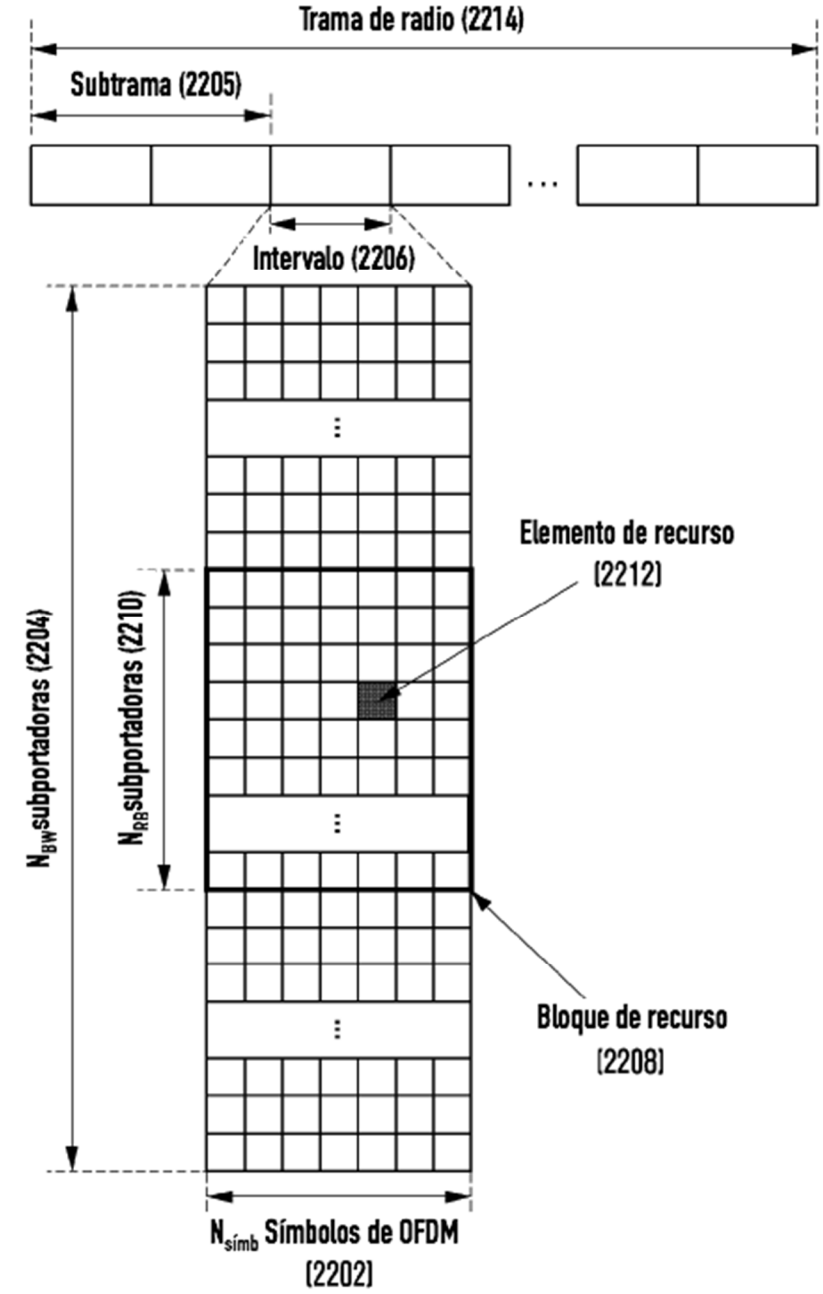
[Fig. 20]


2010
PROCESADOR DE TERMINAL
RECEPTOR DE TERMINAL
2000
TRANSMISOR DE TERMINAL
2020

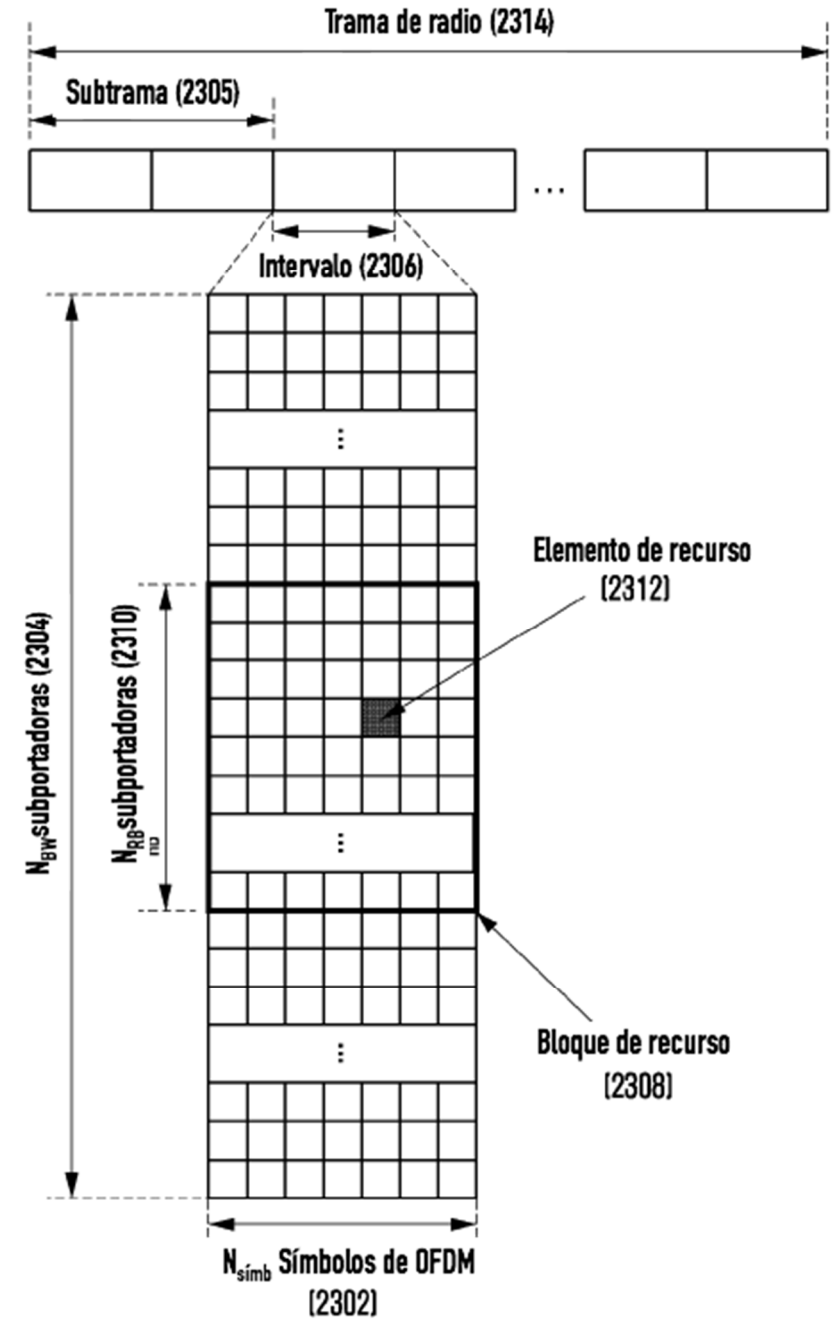
[Fig. 21]


2110
PROCESADOR DE ESTACIÓN BASE
RECEPTOR DE ESTACIÓN BASE
2100
TRANSMISOR DE ESTACIÓN BASE
2120

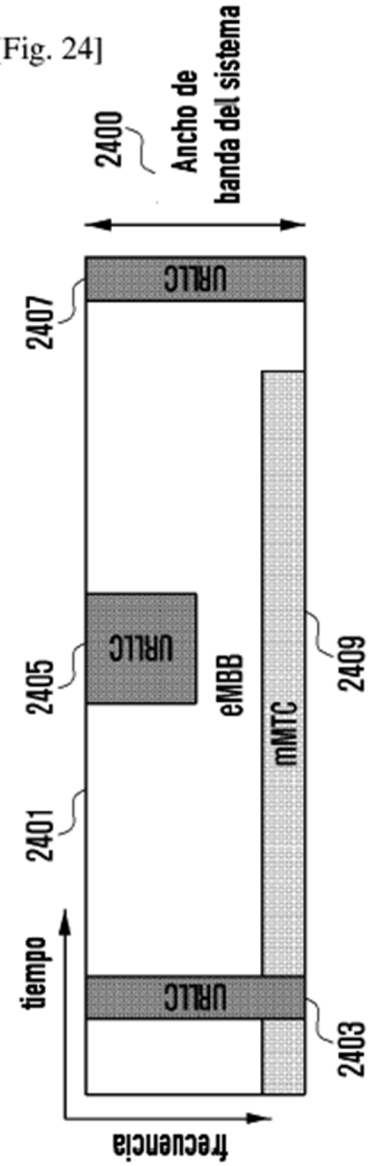
[Fig. 22]


Trama de radio (2214)
Subtrama (2205)
Intervalo (2206)
Elemento de recurso
(2212)
N_{BW}subportadoras (2204)
N_{RB}subportadoras (2210)
Bloque de recurso
(2208)
$N_{símb}$ Símbolos de OFDM
(2202)

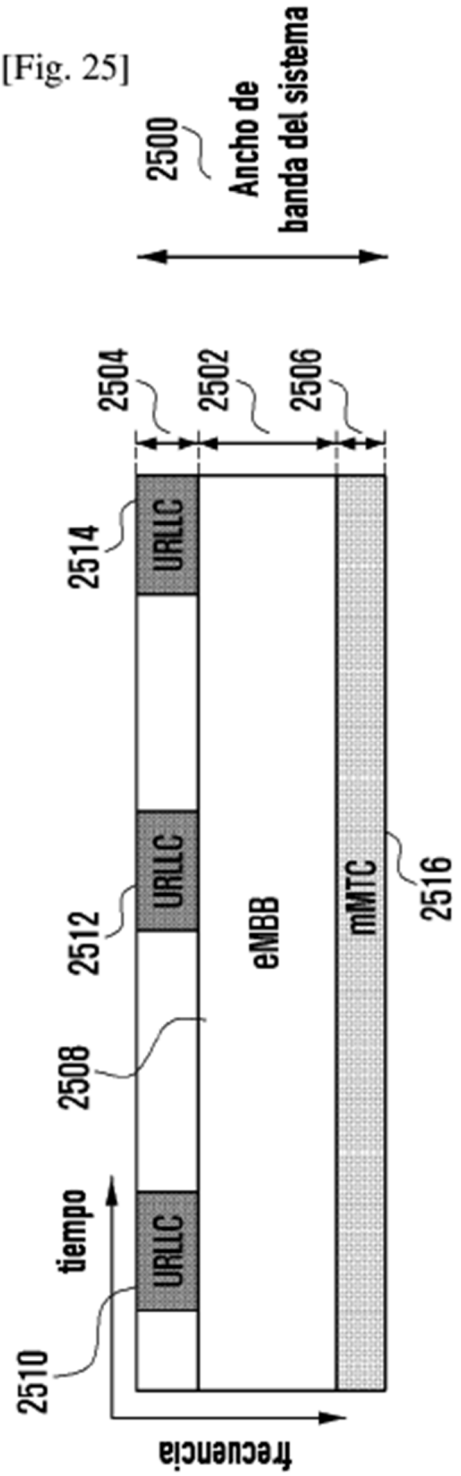
[Fig. 23]


Trama de radio (2314)
Subtrama (2305)
Intervalo (2306)
Elemento de recurso
(2312)
N_{BW}subportadoras (2304)
N_{RB}subportadoras (2310)
Bloque de recurso
(2308)
$N_{símb}$ Símbolos de OFDM
(2302)

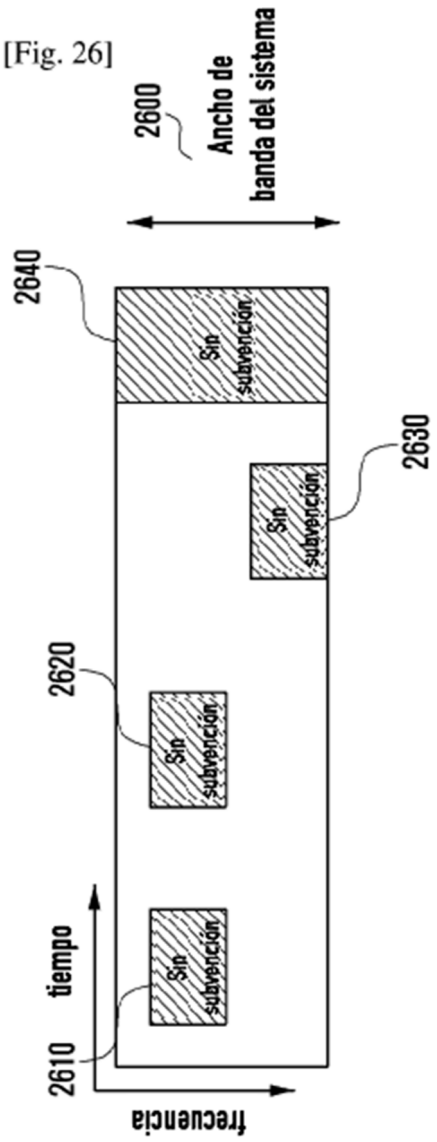
[Fig. 24]


2400
Ancho de banda del sistema
URLC
2407
URLC
2405
eMBB
mMTC
2409
2401
tiempo
URLC
2403
frecuencia

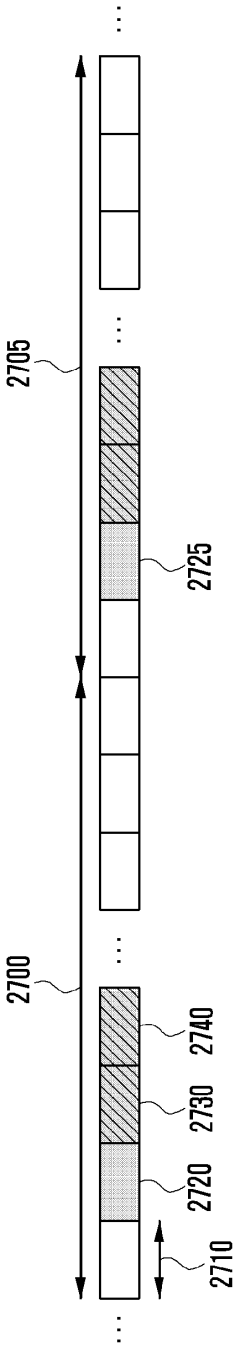
[Fig. 25]


2500
Ancho de banda del sistema
2504
2502
2506
2514
URLLC
2512
URLLC
2508
URLLC
2510
tiempo
frecuencia
eMBB
mMTC
2516

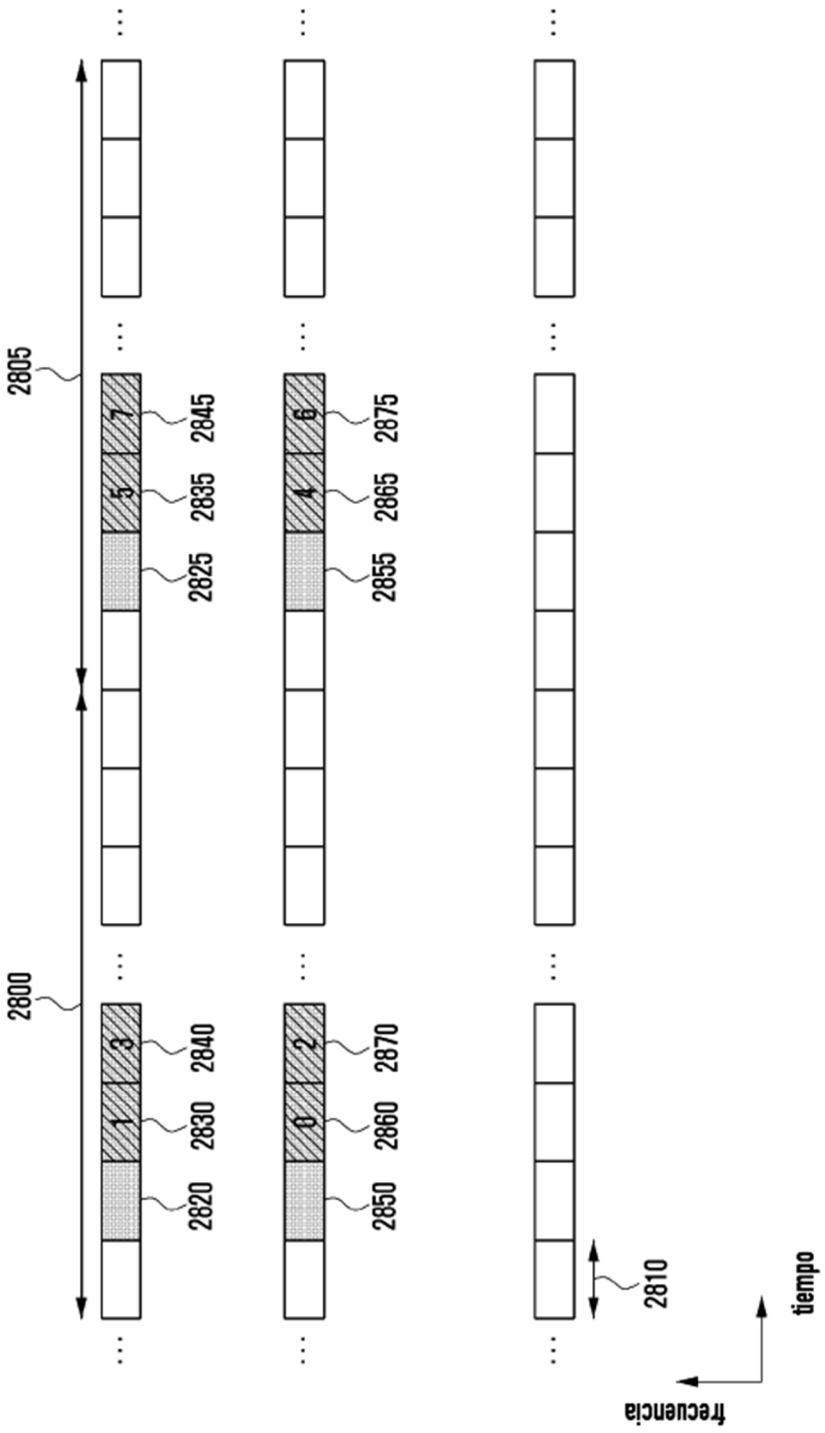
[Fig. 26]


2600
Ancho de banda del sistema
2640
Sin subvención
2630
Sin subvención
2620
Sin subvención
Sin subvención
2610
tiempo
frecuencia

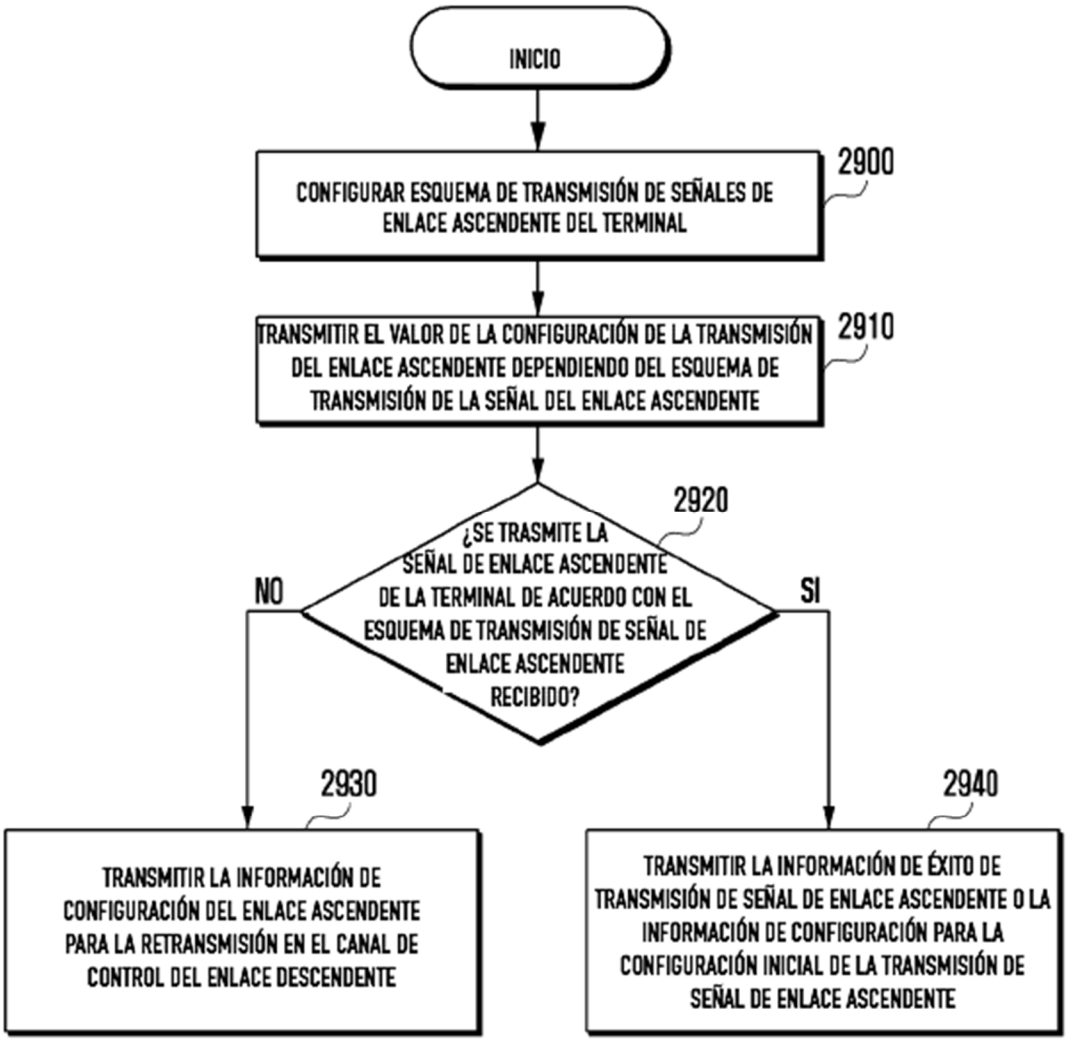
[Fig. 27]



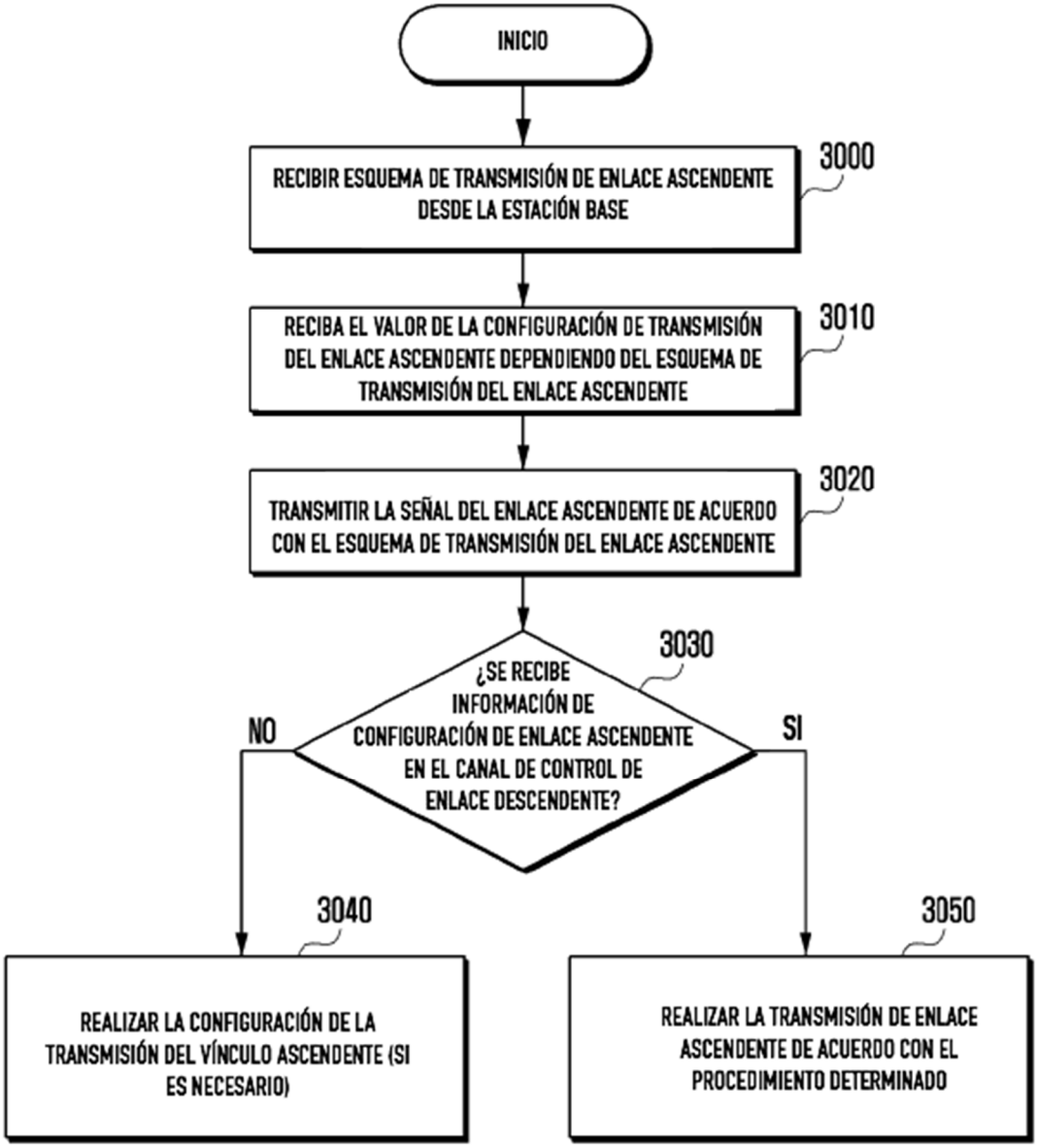
[Fig. 28]


2805
2800
7
5
3
1
6
4
2
0
2845
2835
2825
2840
2830
2820
2875
2865
2855
2870
2860
2850
2810
tiempo
frecuencia

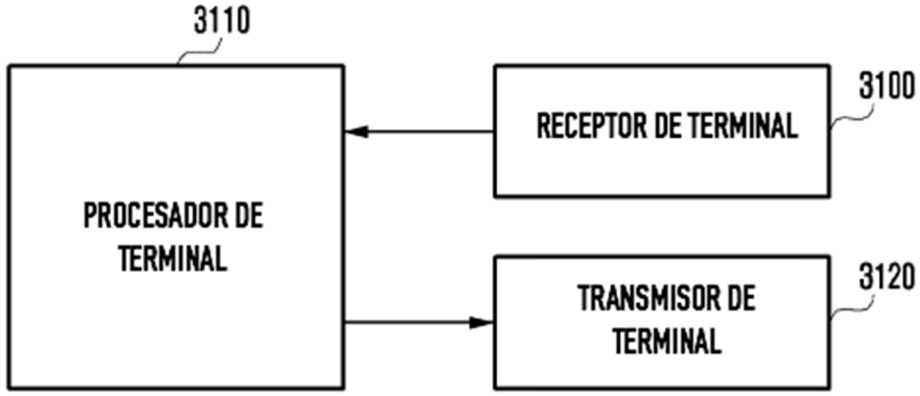
[Fig. 29]


INICIO
CONFIGURAR ESQUEMA DE TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE ENLACE ASCENDENTE DEL TERMINAL
2900
TRANSMITIR EL VALOR DE LA CONFIGURACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DEL ENLACE ASCENDENTE DEPENDIENDO DEL ESQUEMA DE TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL DEL ENLACE ASCENDENTE
2910
2920
¿SE TRASMITE LA SEÑAL DE ENLACE ASCENDENTE DE LA TERMINAL DE ACUERDO CON EL ESQUEMA DE TRANSMISIÓN DE SEÑAL DE ENLACE ASCENDENTE RECIBIDO?
NO
SI
2930
TRANSMITIR LA INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN DEL ENLACE ASCENDENTE PARA LA RETRANSMISIÓN EN EL CANAL DE CONTROL DEL ENLACE DESCENDENTE
2940
TRANSMITIR LA INFORMACIÓN DE ÉXITO DE TRANSMISIÓN DE SEÑAL DE ENLACE ASCENDENTE O LA INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN PARA LA CONFIGURACIÓN INICIAL DE LA TRANSMISIÓN DE SEÑAL DE ENLACE ASCENDENTE

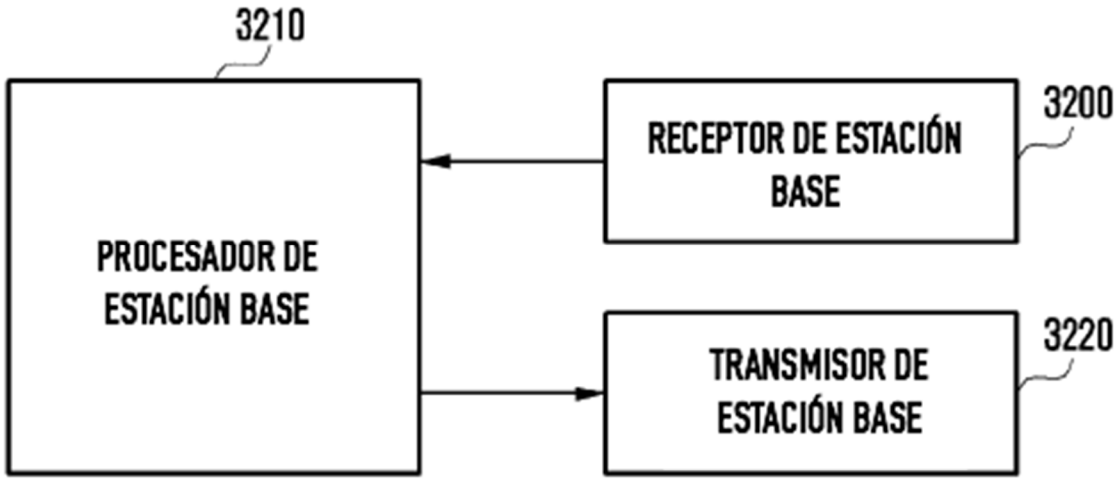
[Fig. 30]


INICIO
RECIBIR ESQUEMA DE TRANSMISIÓN DE ENLACE ASCENDENTE DESDE LA ESTACIÓN BASE
3000
RECIBA EL VALOR DE LA CONFIGURACIÓN DE TRANSMISIÓN DEL ENLACE ASCENDENTE DEPENDIENDO DEL ESQUEMA DE TRANSMISIÓN DEL ENLACE ASCENDENTE
3010
TRANSMITIR LA SEÑAL DEL ENLACE ASCENDENTE DE ACUERDO CON EL ESQUEMA DE TRANSMISIÓN DEL ENLACE ASCENDENTE
3020
¿SE RECIBE INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN DE ENLACE ASCENDENTE EN EL CANAL DE CONTROL DE ENLACE DESCENDENTE?
3030
NO
SI
REALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DEL VÍNCULO ASCENDENTE (SI ES NECESARIO)
3040
REALIZAR LA TRANSMISIÓN DE ENLACE ASCENDENTE DE ACUERDO CON EL PROCEDIMIENTO DETERMINADO
3050

[Fig. 31]


3110
PROCESADOR DE TERMINAL
RECEPTOR DE TERMINAL
3100
TRANSMISOR DE TERMINAL
3120

[Fig. 32]


3210
PROCESADOR DE ESTACIÓN BASE
RECEPTOR DE ESTACIÓN BASE
3200
TRANSMISOR DE ESTACIÓN BASE
3220