

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 892 124**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01)
H04L 1/00 (2006.01)
H04W 76/11 (2008.01)
H04W 76/15 (2008.01)
H04W 76/27 (2008.01)
H04W 80/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2017** **PCT/JP2017/022765**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.02.2018** **WO18029993**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2017** **E 17839067 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.08.2021** **EP 3500013**

54 Título: **Dispositivo de comunicación, método de comunicación y programa para doble conectividad**

30 Prioridad:

08.08.2016 JP 2016155685

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.02.2022

73 Titular/es:

SONY GROUP CORPORATION (100.0%)
1-7-1 Konan, Minato-ku
Tokyo 108-0075, JP

72 Inventor/es:

KUSASHIMA, NAOKI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 892 124 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de comunicación, método de comunicación y programa para doble conectividad

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención se refiere a un dispositivo de comunicación, un método de comunicación y un programa.

10 **ANTECEDENTES**

Los sistemas de acceso inalámbrico y las redes inalámbricas de comunicación móvil celular (en adelante también denominadas Evolución a Largo Plazo (LTE), LTE-Avanzada (LTE-A), LTE-Avanzada Pro (LTE-A Pro), Nueva Radio (NR), Tecnología de Acceso por Nueva Radio (NRAT), Acceso por Radio Terrestre Universal Evolucionada (EUTRA) o el EUTRA Adicional (FEUTRA)) están bajo revisión en el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP). Además, en la siguiente descripción, LTE incluye LTE-A, LTE-A Pro y EUTRA, y NR incluye NRAT y FEUTRA. En LTE y NR, un dispositivo de estación base (estación base) también se conoce como un Nodo B evolucionado (eNodoB), y un dispositivo terminal (una estación móvil, un dispositivo de estación móvil o un terminal) también se conoce como un equipo de usuario (UE). LTE y NR son sistemas de comunicación celular en los que una pluralidad de áreas cubiertas por un dispositivo de estación base están dispuestas en forma de célula. Un único dispositivo de estación base puede gestionar una pluralidad de células.

NR es una tecnología de acceso por radio (RAT) diferente de LTE como un sistema de acceso inalámbrico de la siguiente generación de LTE. NR es una tecnología de acceso capaz de gestionar varios casos de uso que incluyen banda ancha móvil mejorada (eMBB), comunicaciones de tipo de máquina masiva (mMTC) y comunicaciones ultra fiables y de baja latencia (URLLC). NR se revisa con el propósito de una trama tecnológica correspondiente a escenarios operativos de uso, condiciones de solicitud, escenarios operativos de ubicación y similares en tales casos de uso. Los datos de los escenarios operativos o condiciones de solicitud de NR se describen en la literatura de no patentes 1.

El documento US 2016/165547 A1 da a conocer un dispositivo terminal configurado para comunicarse con un dispositivo de estación base, estando configurado el dispositivo terminal para: potencia de transmisión para la transmisión de un canal compartido de enlace ascendente físico en una subtrama que pertenece a un primer conjunto de subtramas, basado en un primer parámetro y en un tercer parámetro relacionados con el configuración del control de potencia; establecer la potencia de transmisión para la transmisión de un canal físico compartido de enlace ascendente en una subtrama que pertenece a un segundo conjunto de subtramas, basándose en un segundo parámetro y en un cuarto parámetro relacionado con el configuración de control de potencia; restablecer un valor del tercer parámetro en caso de que la acumulación esté habilitada y se reciba una respuesta de acceso aleatorio; y restablecer un valor del tercer parámetro en un caso en que la acumulación esté habilitada y se cambie un valor del primer parámetro.

El documento de INTEL CORPORATION: "Resumen de cuestiones pendientes sobre el retorno de banda estrecha para eMTC", BORRADOR de 3GPP; R1-161255 - EMTc FREQUENT TUNING, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE da a conocer una lista de problemas abiertos relacionados con la gestión de los períodos de guarda para la frecuencia UL que retorna para LC/EC UEs sobre la base de las aportaciones presentadas a RAN1 n° 84.

Lista de citas

Literatura de no patentes

Literatura de no patentes 1: Proyecto de asociación de 3ª generación; Red de acceso por radio del grupo de especificaciones técnicas; Estudio de escenarios operativos y requisitos para tecnologías de acceso de próxima generación; (Versión 14), 3GPP TR 38.913 V0. 3.0 (marzo de 2016). http://www.3gpp.org/ftp//Specs/archive/38_series/38.913/38913-030.zip

Divulgación de la invención

Problema técnico

En las tecnologías de acceso inalámbrico, es preferible diseñar, de manera flexible, las capacidades de los dispositivos terminales tales como procesos de decodificación para canales de enlace descendente o procesos de generación para canales de enlace ascendente de conformidad con los casos de uso. Desde el punto de vista de la eficiencia del uso de la frecuencia, es importante realizar la multiplexación de la pluralidad de tecnologías de acceso inalámbrico diseñadas de manera flexible. En tal caso, de conformidad con las capacidades de los dispositivos terminales que son objetivos de comunicación, es preferible conmutar también de manera flexible entre configuraciones de canales de

control de enlace ascendente. Sin embargo, es difícil multiplexar las configuraciones de la pluralidad de canales de control de enlace ascendente.

En consecuencia, la presente invención propone un dispositivo de comunicación, un método de comunicación y un programa capaz de multiplexar configuraciones de entre una pluralidad de canales de control de enlace ascendente en un modo preferido en un sistema de comunicación en donde se comunican entre sí un dispositivo de estación base y un dispositivo terminal.

Solución al problema

El objeto de la invención se logra mediante el objeto de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes describen formas de realización ventajosas.

Según la presente invención, se proporciona un dispositivo de comunicación según la reivindicación 1.

Además, según la presente invención, se proporciona un dispositivo de comunicación según la reivindicación 7.

Asimismo, de conformidad con la presente invención, se proporcionan los métodos de comunicación correspondientes de conformidad con las reivindicaciones 13 y 14.

Además, de conformidad con la presente invención, se proporciona un programa que hace que un ordenador realice las etapas del método tal como se define en la reivindicación 13 o 14.

Efectos ventajosos de la invención

Según la presente invención, tal como se describió con anterioridad, es posible proporcionar un dispositivo de comunicación, un método de comunicación y un programa capaz de multiplexar configuraciones de entre una pluralidad de canales de control de enlace ascendente en un modo preferido en un sistema de comunicación en donde un dispositivo de estación base y un dispositivo terminal se comunican entre sí.

Conviene señalar que los efectos descritos con anterioridad no son necesariamente limitativos. Con, o en lugar de, los efectos anteriores, se puede lograr cualquiera de los efectos descritos en esta especificación u otros efectos que se puedan captar a partir de esta especificación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[FIG. 1] La Figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de una portadora componente según una forma de realización de la presente invención.

[FIG. 2] La Figura 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de una portadora componente según la forma de realización.

[FIG. 3] La Figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una subtrama de enlace descendente de LTE según la forma de realización.

[FIG. 4] La Figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una subtrama de enlace ascendente de LTE según la forma de realización.

[FIG. 5] La Figura 5 es un diagrama que ilustra ejemplos de conjuntos de parámetros relacionados con una señal de transmisión en una célula NR.

[FIG. 6] La Figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una subtrama de enlace descendente NR de la forma de realización.

[FIG. 7] La Figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una subtrama de enlace ascendente NR de la forma de realización.

[FIG. 8] La Figura 8 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración de un dispositivo de estación base de la forma de realización.

[FIG. 9] La Figura 9 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración de un dispositivo terminal de la forma de realización.

[FIG. 10] La Figura 10 es un diagrama que ilustra un ejemplo de mapeo de elementos de recursos de enlace descendente de LTE según la forma de realización.

[FIG. 11] La Figura 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo de mapeo de elementos de recursos de enlace descendente de NR según la forma de realización.

[FIG. 12] La Figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de mapeo de elementos de recursos de enlace descendente de NR según la forma de realización.

[FIG. 13] La Figura 13 es un diagrama que ilustra un ejemplo de mapeo de elementos de recursos de enlace descendente de NR según la forma de realización.

[FIG. 14] La Figura 14 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de trama de una transmisión autónoma según la forma de realización.

[FIG. 15] La Figura 15 es un diagrama explicativo que describe un ejemplo de una configuración de un primer NR-PUCCH.

[FIG. 16] La Figura 16 es un diagrama explicativo que describe otro ejemplo de una configuración de un primer NR-PUCCH.

[FIG. 17] La Figura 17 es un diagrama explicativo que describe un ejemplo de una configuración de un segundo NR-PUCCH.

[FIG. 18] La Figura 18 es un diagrama explicativo que describe otro ejemplo de una configuración de un segundo NR-PUCCH.

[FIG. 19] La Figura 19 es un diagrama explicativo que describe un ejemplo de mapeo lógico-físico de los primeros recursos NR-PUCCH.

[FIG. 20] La Figura 20 es un diagrama explicativo que describe un ejemplo de mapeo lógico-físico de los segundos recursos NR-PUCCH.

[FIG. 21] La Figura 21 es un diagrama explicativo que describe otro ejemplo de mapeo lógico-físico de los segundos recursos NR-PUCCH.

[FIG. 22] La Figura 22 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de multiplexación en el dominio temporal de un primer NR-PUCCH y de un segundo NR-PDCCH.

[FIG. 23] La Figura 23 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de multiplexación en el dominio de frecuencia de un primer NR-PUCCH y de un segundo NR-PUCCH.

[FIG. 24] La Figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de una configuración esquemática de un nodo eNB.

[FIG. 25] La Figura 25 es un diagrama de bloques que ilustra un segundo ejemplo de la configuración esquemática del nodo eNB.

[FIG. 26] La Figura 26 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono inteligente.

[FIG. 27] La Figura 27 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un aparato de navegación para automóvil.

Modos para realizar la invención

A continuación, se describirán en detalle (a) formas de realización preferidas de la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos. Conviene señalar que, en esta memoria descriptiva y en los dibujos adjuntos, los elementos estructurales que tienen prácticamente la misma función y estructura se indican con las mismas referencias numéricas, y se omite la explicación repetida de estos elementos estructurales.

Conviene señalar que la descripción se realizará en el siguiente orden.

1. Formas de realización

1.1. Visión general

1.2. Configuración de trama inalámbrica

1.3. Canal y señal

1.4. Configuración

5 1.5. Información de control y canal de control

1.6. CA y DC

1.7. Asignación de recursos

10 1.8. Corrección de errores

1.9. Mapeo de elementos de recursos

15 1.10 Transmisión autónoma

1.11. Características técnicas

2. Ejemplos de aplicación

20 2.1. Ejemplo de aplicación relacionado con la estación base

2.2. Ejemplo de aplicación relacionado con el dispositivo terminal

25 3. Conclusión

1. Formas de realización

1.1. Visión general

30 En lo sucesivo, (a) las formas de realización preferidas de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Conviene señalar que, en esta memoria descriptiva y en los dibujos adjuntos, los elementos estructurales que tienen prácticamente la misma función y estructura se indican con las mismas referencias numéricas, y se omite la explicación repetida de estos elementos estructurales. Además, las tecnologías, funciones, métodos, configuraciones y procedimientos que se describirán a continuación y todas las demás descripciones se pueden aplicar a LTE y NR a menos que se indique lo contrario.

Sistema de comunicación inalámbrica en la presente forma de realización

40 En la presente forma de realización, un sistema de comunicación inalámbrica incluye al menos un dispositivo de estación base 1 y un dispositivo terminal 2. El dispositivo de estación base 1 puede alojar múltiples dispositivos terminales. El dispositivo de estación base 1 puede conectarse con otro dispositivo de estación base por medio de una interfaz X2. Además, el dispositivo de estación base 1 puede conectarse a un núcleo de paquete evolucionado (EPC) por medio de una interfaz S1. Además, el dispositivo de estación base 1 puede conectarse a una entidad de gestión de la movilidad (MME) por medio de una interfaz S1-MME y puede conectarse a una pasarela de servicio (S-GW) por medio de una interfaz S1-U. La interfaz S1 admite una conexión de 'muchos a muchos' entre la MME y/o la S-GW y el dispositivo de estación base 1. Además, en la presente forma de realización, el dispositivo de estación base 1 y el dispositivo terminal 2 soportan, cada uno, LTE y/o NR.

50 Tecnología de acceso inalámbrico según la presente forma de realización

En la presente forma de realización, el dispositivo de estación base 1 y el dispositivo terminal 2 soportan cada uno una o más tecnologías de acceso inalámbrico (RATs). Por ejemplo, una tecnología RAT incluye LTE y NR. Una sola tecnología RAT corresponde a una sola célula (portadora componente). Es decir, en un caso en donde se soporta una pluralidad de tecnologías RATs, cada una de las tecnologías RATs corresponde a células diferentes. En la presente forma de realización, una célula es una combinación de un recurso de enlace descendente, un recurso de enlace ascendente y/o un enlace lateral. Además, en la siguiente descripción, una célula correspondiente a LTE se denomina célula LTE y una célula correspondiente a NR se denomina célula NR.

60 La comunicación de enlace descendente es la comunicación desde el dispositivo de estación base 1 al dispositivo terminal 2. La transmisión de enlace descendente es la transmisión desde el dispositivo de estación base 1 al dispositivo terminal 2 y es la transmisión de un canal físico de enlace descendente y/o una señal física de enlace descendente. La comunicación de enlace ascendente es la comunicación desde el dispositivo terminal 2 al dispositivo de estación base 1. La transmisión de enlace ascendente es la transmisión desde el dispositivo terminal 2 al dispositivo de estación base 1 y es la transmisión de un canal físico de enlace ascendente y/o de una señal física de enlace ascendente. La comunicación de enlace lateral es la comunicación desde el dispositivo terminal 2 a otro dispositivo

terminal 2. La transmisión de enlace lateral es la transmisión desde el dispositivo terminal 2 a otro dispositivo terminal 2 y es la transmisión de un canal físico de enlace lateral y/o de una señal física de enlace lateral.

La comunicación de enlace lateral se define para la detección directa contigua y la comunicación directa contigua entre dispositivos terminales. Se puede utilizar la comunicación de enlace lateral, una configuración de trama similar a la de enlace ascendente y el enlace descendente. Además, la comunicación de enlace lateral se puede restringir a algunos (subconjuntos) de recursos de enlace ascendente y/o recursos de enlace descendente.

El dispositivo de estación base 1 y el dispositivo terminal 2 pueden admitir comunicaciones en las que se utiliza un conjunto de una o más células en un enlace descendente, un enlace ascendente y/o un enlace lateral. La comunicación que utiliza un conjunto de entre una pluralidad de células o un conjunto de entre una pluralidad de células también se denomina agregación de portadoras o doble conectividad. Los datos de la agregación de portadoras y la doble conectividad se describirán a continuación. Además, cada célula utiliza un ancho de banda de frecuencia predeterminado. Se puede especificar de antemano un valor máximo, un valor mínimo y un valor configurable en el ancho de banda de frecuencia predeterminado.

La Figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de una portadora componente según la presente forma de realización. En el ejemplo de la Figura 1, se configuran una célula LTE y dos células NR. Una célula LTE se establece como célula primaria. Se establecen dos células NR como una célula primaria secundaria y una célula secundaria. Dos células NR están integradas por la agregación de portadoras. Además, la célula LTE y la célula NR están integradas por la doble conectividad. Conviene señalar que la célula LTE y la célula NR pueden integrarse mediante agregación de portadoras. En el ejemplo de la Figura 1, es posible que NR no admita algunas funciones, tales como una función de realizar una comunicación autónoma, puesto que la conexión puede ser asistida por una célula LTE que es una célula primaria. La función de realizar una comunicación autónoma incluye una función necesaria para la conexión inicial.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de una portadora componente según la presente forma de realización. En el ejemplo de la Figura 2, se establecen dos células NR. Las dos células NR se establecen como una célula primaria y como una célula secundaria, respectivamente, y están integradas por agregación de portadora. En este caso, cuando la célula NR admite la función de realizar una comunicación autónoma, la ayuda de la célula LTE no es necesaria. Conviene señalar que las dos células NR pueden integrarse mediante doble conectividad.

1.2. Configuración de la trama de radio

Configuración de trama de radio en la presente forma de realización

En la presente forma de realización, se especifica una trama de radio configurada con 10 ms (milisegundos). Cada trama de radio incluye dos semi-tramas. Un intervalo temporal de la semi-trama es de 5 ms. Cada semi-trama incluye 5 subtramas. El intervalo temporal de la subtrama es de 1 ms y está definido por dos ranuras sucesivas. El intervalo temporal de la ranura es de 0.5 ms. Una i -ésima subtrama en la trama de radio incluye una $(2 \times i)$ -ésima ranura y una $(2 \times i + 1)$ -ésima ranura. Dicho de otro modo, se especifican 10 subtramas en cada una de las tramas de radio.

Las subtramas incluyen una subtrama de enlace descendente, una subtrama de enlace ascendente, una subtrama especial, una subtrama de enlace lateral y similares.

La subtrama de enlace descendente es una subtrama reservada para la transmisión de enlace descendente. La subtrama de enlace ascendente es una subtrama reservada para la transmisión de enlace ascendente. La subtrama especial incluye tres campos. Los tres campos son un intervalo temporal piloto de enlace descendente (DwPTS), un período de guarda (GP) y un intervalo temporal piloto de enlace ascendente (UpPTS). La longitud total de DwPTS, GP y UpPTS es de 1 ms. El intervalo DwPTS es un campo reservado para la transmisión de enlace descendente. El intervalo UpPTS es un campo reservado para la transmisión de enlace ascendente. El período GP es un campo en donde no se realizan la transmisión de enlace descendente y la transmisión de enlace ascendente. Además, la subtrama especial puede incluir solamente el DwPTS y el GP o puede incluir solamente el GP y el UpPTS. La subtrama especial se coloca entre la subtrama de enlace descendente y la subtrama de enlace ascendente en TDD y se utiliza para realizar la conmutación desde la subtrama de enlace descendente a la subtrama de enlace ascendente. La subtrama de enlace lateral es una subtrama reservada o configurada para la comunicación de enlace lateral. El enlace lateral se utiliza para la comunicación directa contigua y la detección directa contigua entre dispositivos terminales.

Una única trama de radio incluye una subtrama de enlace descendente, una subtrama de enlace ascendente, una subtrama especial y/o una subtrama de enlace lateral. Además, una única trama de radio incluye solamente una subtrama de enlace descendente, una subtrama de enlace ascendente, una subtrama especial o una subtrama de enlace lateral.

Se soporta una pluralidad de configuraciones de tramas de radio. La configuración de la trama de radio está especificada por el tipo de configuración de la trama. El tipo de configuración de trama 1 solamente se puede aplicar

a FDD. El tipo de configuración de trama 2 solamente se puede aplicar a TDD. El tipo de configuración de trama 3 se puede aplicar solamente a una operación de una célula secundaria de acceso asistida con licencia (LAA).

En el tipo de configuración de trama 2, se especifica una pluralidad de configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente. En la configuración de enlace ascendente-enlace descendente, cada una de las 10 subtramas en una sola trama de radio corresponde a una de entre las subtramas de enlace descendente, la subtrama de enlace ascendente y la subtrama especial. La subtrama 0, la subtrama 5 y el DwPTS están constantemente reservados para la transmisión de enlace descendente. El UpPTS y la subtrama inmediatamente después de la subtrama especial se reservan constantemente para la transmisión de enlace ascendente.

En el tipo de configuración de trama 3, se reservan 10 subtramas en una trama de radio para la transmisión de enlace descendente. El dispositivo terminal 2 trata una subtrama mediante la cual no se transmite PDSCH o una señal de detección, tal como una subtrama vacía. A menos que se detecte una señal, canal y/o transmisión de enlace descendente predeterminados en una determinada subtrama, el dispositivo terminal 2 supone que no existe ninguna señal y/o canal en la subtrama. La transmisión de enlace descendente está ocupada exclusivamente por una o más subtramas consecutivas. La primera subtrama de la transmisión de enlace descendente puede iniciarse desde cualquiera en esa subtrama. La última subtrama de la transmisión de enlace descendente puede estar ocupada de forma completamente exclusiva u ocupada exclusivamente por un intervalo temporal especificado en el DwPTS.

Además, en el tipo de configuración de trama 3, se pueden reservar 10 subtramas en una trama de radio para la transmisión de enlace ascendente. Además, cada una de las 10 subtramas en una trama de radio puede corresponder a cualquiera de entre la subtrama de enlace descendente, la subtrama de enlace ascendente, la subtrama especial y la subtrama de enlace lateral.

El dispositivo de estación base 1 puede transmitir un canal físico de enlace descendente y una señal física de enlace descendente en el DwPTS de la subtrama especial. El dispositivo de estación base 1 puede restringir la transmisión del PBCH en el DwPTS de la subtrama especial. El dispositivo terminal 2 puede transmitir canales físicos de enlace ascendente y señales físicas de enlace ascendente en el UpPTS de la subtrama especial. El dispositivo terminal 2 puede restringir la transmisión de algunos de los canales físicos de enlace ascendente y de las señales físicas de enlace ascendente en el UpPTS de la subtrama especial.

Conviene señalar que un intervalo temporal en una transmisión única se denomina intervalo temporal de transmisión (TTI) y 1 ms (1 subtrama) se define como 1 TTI en LTE.

Configuración de trama de LTE en la presente forma de realización

La Figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una subtrama de enlace descendente de LTE según la presente forma de realización. El diagrama ilustrado en la Figura 3 se denomina retícula de recursos de enlace descendente de LTE. El dispositivo de estación base 1 puede transmitir un canal físico de enlace descendente de LTE y/o una señal física de enlace descendente de LTE en una subtrama de enlace descendente al dispositivo terminal 2. El dispositivo terminal 2 puede recibir un canal físico de enlace descendente de LTE y/o una señal física de enlace descendente de LTE en una subtrama de enlace descendente desde el dispositivo de estación base 1.

La Figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una subtrama de enlace ascendente de LTE según la presente forma de realización. El diagrama ilustrado en la Figura 4 se conoce como una retícula de recursos de enlace ascendente de LTE. El dispositivo terminal 2 puede transmitir un canal físico de enlace ascendente de LTE y/o una señal física de enlace ascendente de LTE en una subtrama de enlace ascendente al dispositivo de estación base 1. El dispositivo de estación base 1 puede recibir un canal físico de enlace ascendente de LTE y/o una señal física de enlace ascendente de LTE en una subtrama de enlace ascendente desde el dispositivo terminal 2.

En la presente forma de realización, los recursos físicos de LTE se pueden definir como sigue. Una ranura está definida por una pluralidad de símbolos. La señal física o el canal físico transmitido en cada una de las ranuras está representado por una retícula de recursos. En el enlace descendente, la retícula de recursos está definida por una pluralidad de subportadoras en una dirección de frecuencia y una pluralidad de símbolos OFDM en una dirección temporal. En el enlace ascendente, la retícula de recursos está definida por una pluralidad de subportadoras en la dirección de frecuencia y una pluralidad de símbolos SC-FDMA en la dirección temporal. El número de subportadoras o el número de bloques de recursos puede decidirse dependiendo del ancho de banda de una célula. El número de símbolos en una sola ranura se decide mediante un tipo de prefijo cíclico (CP). El tipo de CP es un CP normal o un CP extendido. En el CP normal, el número de símbolos OFDM o símbolos SC-FDMA, que constituyen una ranura, es 7. En el CP extendido, el número de símbolos OFDM o símbolos SC-FDMA que constituyen una ranura es 6. Cada elemento en la retícula de recursos se refiere como un elemento de recurso. El elemento de recurso se identifica mediante un índice (número) de una subportadora y un índice (número) de un símbolo. Además, en la descripción de la presente forma de realización, el símbolo OFDM o símbolo SC-FDMA también se denomina simplemente símbolo.

Los bloques de recursos se utilizan para mapear un determinado canal físico (el PDSCH, el PUSCH o similares) a los elementos de recursos. Los bloques de recursos incluyen bloques de recursos virtuales y bloques de recursos físicos.

Un determinado canal físico se asigna a un bloque de recursos virtuales. Los bloques de recursos virtuales se asignan a bloques de recursos físicos. Un bloque de recursos físicos está definido por un número predeterminado de símbolos consecutivos en el dominio temporal. Un bloque de recursos físicos se define a partir de un número predeterminado de subportadoras consecutivas en el dominio de la frecuencia. El número de símbolos y el número de subportadoras en un bloque de recursos físicos se deciden sobre la base de un conjunto de parámetros de conformidad con un tipo de CP, un intervalo de subportadora y/o una capa superior en la célula. Por ejemplo, en un caso en donde el tipo de CP es el CP normal y el intervalo de subportadora es 15 kHz, el número de símbolos en un bloque de recursos físicos es 7 y el número de subportadoras es 12. En este caso, un bloque de recursos físicos incluye (7×12) elementos de recursos. Los bloques de recursos físicos se numeran desde 0 en el dominio de la frecuencia. Además, dos bloques de recursos en una subtrama correspondientes al mismo número de bloque de recursos físicos se definen como un par de bloques de recursos físicos (un par PRB o un par RB).

En cada célula LTE, se utiliza un parámetro predeterminado en una determinada subtrama. Por ejemplo, el parámetro predeterminado es un parámetro (parámetro físico) relacionado con una señal de transmisión. Los parámetros relacionados con la señal de transmisión incluyen una longitud de CP, un intervalo de subportadora, la cantidad de símbolos en una subtrama (longitud temporal predeterminada), la cantidad de subportadoras en un bloque de recursos (banda de frecuencia predeterminada), un sistema de acceso múltiple, una forma de onda de señal y similares.

Es decir, en la célula LTE, una señal de enlace descendente y una señal de enlace ascendente se generan cada una utilizando un parámetro predeterminado en una longitud temporal predeterminada (por ejemplo, una subtrama). Dicho de otro modo, en el dispositivo terminal 2, se supone que una señal de enlace descendente que se transmitirá desde el dispositivo de estación base 1 y una señal de enlace ascendente que se transmitirá al dispositivo de estación base 1 se generan cada una con una longitud temporal predeterminada con un solo parámetro predeterminado. Además, el dispositivo de estación base 1 está configurado de tal manera que una señal de enlace descendente a transmitir al dispositivo terminal 2 y una señal de enlace ascendente a transmitir desde el dispositivo terminal 2 se generan cada una con una longitud temporal predeterminada con un parámetro predeterminado.

Configuración de trama de NR en la presente forma de realización

En cada célula NR, se utilizan uno o más parámetros predeterminados en una longitud temporal predeterminada (por ejemplo, una subtrama). Es decir, en la célula NR, una señal de enlace descendente y una señal de enlace ascendente se generan cada una utilizando uno o más parámetros predeterminados en una longitud temporal predeterminada. Dicho de otro modo, en el dispositivo terminal 2, se supone que una señal de enlace descendente a transmitir desde el dispositivo de estación base 1 y una señal de enlace ascendente a transmitir al dispositivo de estación base 1 se generan cada una con uno o más parámetros predeterminados en una longitud temporal predeterminada. Además, el dispositivo de estación base 1 está configurado de tal manera que una señal de enlace descendente que se transmitirá al dispositivo terminal 2 y una señal de enlace ascendente que se transmitirá desde el dispositivo terminal 2 se generen cada una con una longitud temporal predeterminada utilizando uno o más parámetros predeterminados. En un caso en donde se utiliza la pluralidad de parámetros predeterminados, una señal generada utilizando los parámetros predeterminados se multiplexa de conformidad con un método predeterminado. Por ejemplo, el método predeterminado incluye multiplexación por división de frecuencia (FDM), multiplexación por división de tiempo (TDM), multiplexación por división de código (CDM) y/o multiplexación por división espacial (SDM).

En una combinación de los parámetros predeterminados establecidos en la célula NR, se puede especificar de antemano una pluralidad de tipos de conjuntos de parámetros.

La Figura 5 es un diagrama que ilustra ejemplos de los conjuntos de parámetros relacionados con una señal de transmisión en la célula NR. En el ejemplo de la Figura 5, los parámetros de la señal de transmisión incluidos en los conjuntos de parámetros incluyen un intervalo de subportadora, el número de subportadoras por bloque de recursos en la célula NR, el número de símbolos por subtrama y un tipo de longitud de CP. El tipo de longitud CP es un tipo de longitud CP que se utiliza en la célula NR. Por ejemplo, la longitud de CP tipo 1 es equivalente a un CP normal en LTE y la longitud de CP tipo 2 es equivalente a un CP extendido en LTE.

Los conjuntos de parámetros relacionados con una señal de transmisión en la célula NR se pueden especificar, de manera individual, con un enlace descendente y con un enlace ascendente. Además, los conjuntos de parámetros relacionados con una señal de transmisión en la célula NR se pueden establecer de forma independiente con un enlace descendente y con un enlace ascendente.

La Figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una subtrama de enlace descendente NR de la presente forma de realización. En el ejemplo de la Figura 6, las señales generadas utilizando el conjunto de parámetros 1, el conjunto de parámetros 0 y el conjunto de parámetros 2 se someten a FDM en una célula (ancho de banda del sistema). El diagrama ilustrado en la Figura 6 también se denomina retícula de recursos de enlace descendente de NR. El dispositivo de estación base 1 puede transmitir el canal físico de enlace descendente de NR y/o la señal física de enlace descendente de NR en una subtrama de enlace descendente al dispositivo terminal 2. El dispositivo terminal 2 puede recibir un canal físico de enlace descendente de NR y/o la señal física de enlace descendente de NR en una subtrama de enlace descendente desde el dispositivo de estación base 1.

La Figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una subtrama de enlace ascendente NR de la presente forma de realización. En el ejemplo de la Figura 7, las señales generadas utilizando el conjunto de parámetros 1, el conjunto de parámetros 0 y el conjunto de parámetros 2 se someten a FDM en una célula (ancho de banda del sistema). El diagrama ilustrado en la Figura 6 también se denomina retícula de recursos de enlace ascendente de NR. El dispositivo de estación base 1 puede transmitir el canal físico de enlace ascendente de NR y/o la señal física de enlace ascendente de NR en una subtrama de enlace ascendente al dispositivo terminal 2. El dispositivo terminal 2 puede recibir un canal físico de enlace ascendente de NR y/o la señal física de enlace ascendente de NR en una subtrama de enlace ascendente desde el dispositivo de estación base 1.

Puerto de antena en la presente forma de realización

Un puerto de antena se define de modo que un canal de propagación que lleva un determinado símbolo pueda inferirse a partir de un canal de propagación que lleva otro símbolo en el mismo puerto de antena. Por ejemplo, se puede suponer que diferentes recursos físicos en el mismo puerto de antena se transmiten a través del mismo canal de propagación. Dicho de otro modo, para un símbolo en un puerto de antena determinado, es posible estimar y demodular un canal de propagación de conformidad con la señal de referencia en el puerto de antena. Además, existe una retícula de recursos para cada puerto de antena. El puerto de antena está definido por la señal de referencia. Además, cada señal de referencia puede definir una pluralidad de puertos de antena.

El puerto de antena se especifica o se identifica con un número de puerto de antena. Por ejemplo, los puertos de antena 0 a 3 son puertos de antena con los que se transmite CRS. Es decir, el PDSCH transmitido con los puertos de antena 0 a 3 se puede demodular a CRS correspondiente a los puertos de antena 0 a 3.

En un caso en donde dos puertos de antena satisfacen una condición predeterminada, los dos puertos de antena pueden considerarse como una cuasi co-localización (QCL). La condición predeterminada es que una característica de área amplia de un canal de propagación que lleva un símbolo en un puerto de antena puede inferirse a partir de un canal de propagación que lleva un símbolo en otro puerto de antena. La característica de área amplia incluye una dispersión de retardo, una dispersión de Doppler, un desplazamiento de Doppler, una ganancia media y/o un retardo medio.

En la presente forma de realización, los números de puerto de antena pueden definirse de manera diferente para cada tecnología RAT o pueden definirse comúnmente entre las tecnologías RATs. Por ejemplo, los puertos de antena 0 a 3 en LTE son puertos de antena con los que se transmite CRS. En el NR, los puertos de antena 0 a 3 se pueden configurar como puertos de antena con los que se transmite una CRS similar al de LTE. Además, en NR, los puertos de antena con los que se transmite CRS como LTE se pueden configurar como diferentes números de puerto de antena a partir de los puertos de antena 0 a 3. En la descripción de la presente forma de realización, los números de puerto de antena predeterminados se pueden aplicar a LTE y/o NR.

1.3. Canal y señal

Canal físico y señal física en la presente forma de realización

En la presente forma de realización, se utilizan canales físicos y señales físicas. Los canales físicos incluyen un canal físico de enlace descendente, un canal físico de enlace ascendente y un canal físico de enlace lateral. Las señales físicas incluyen una señal física de enlace descendente, una señal física de enlace ascendente y una señal física de enlace lateral.

En LTE, un canal físico y una señal física se denominan como un canal físico LTE y una señal física LTE. En NR, un canal físico y una señal física se denominan como un canal físico NR y una señal física NR. El canal físico LTE y el canal físico NR se pueden definir como canales físicos diferentes, respectivamente. La señal física LTE y la señal física NR se pueden definir como señales físicas diferentes, respectivamente. En la descripción de la presente forma de realización, el canal físico LTE y el canal físico NR también se denominan simplemente canales físicos, y la señal física LTE y la señal física NR también se denominan simplemente señales físicas. Es decir, la descripción de los canales físicos se puede aplicar a cualquiera de entre el canal físico LTE y el canal físico NR. La descripción de las señales físicas se puede aplicar a cualquiera de entre la señal física LTE y la señal física NR.

Canal físico NR y señal física NR en la presente forma de realización

La descripción del canal físico y de la señal física en el LTED también se puede aplicar al canal físico NR y a la señal física NR, respectivamente. El canal físico NR y la señal física NR se denominan como sigue.

El canal físico de enlace ascendente NR incluye un NR-PUSCH (canal compartido de enlace ascendente físico), un NR-PUCCH (canal de control de enlace ascendente físico), un NR-PRACH (canal de acceso aleatorio físico) y similares.

La señal de enlace descendente físico NR incluye una NR-SS, una NR-DL-RS, una NR-DS y similares. La NR-SS incluye una NR-PSS, una NR-SSS y similares. La NR-RS incluye una NR-CRS, una NR-PDSCH-DMRS, una NR-EPDCCH-DMRS, una NR-PRS, una NR-CSI-RS, una NR-TRS y similares.

5 El canal de enlace ascendente físico NR incluye un NR-PUSCH, un NR-PUCCH, un NR-PRACH y similares.

La señal de enlace ascendente físico NR incluye una NR-UL-RS. La NR-UL-RS incluye una NR-UL-DMRS, una NR-SRS y similares.

10 El canal de enlace lateral físico NR incluye un NR-PSBCH, un NR-PSCCH, un NR-PSDCH, un NR-PSSCH y similares.

Canal físico de enlace descendente en la presente forma de realización

15 El canal PBCH se utiliza para difundir un bloque de información maestro (MIB) que difunde información específica para una célula de servicio del dispositivo de estación base 1. El canal PBCH se transmite solamente a través de la subtrama 0 en la trama de radio. La MIB se puede actualizar a intervalos de 40 ms. El canal PBCH se transmite de manera repetida con un ciclo de 10 ms. Concretamente, la transmisión inicial de la MIB se realiza en la subtrama 0 en la trama de radio que satisface una condición de que el resto obtenido al dividir un número de trama del sistema (SFN) por 4 es 0, y la retransmisión (repetición) de la MIB se realiza en la subtrama 0 en todas las demás tramas de radio. 20 El SFN es un número de trama de radio (número de trama del sistema). La MIB es información del sistema. Por ejemplo, la MIB incluye información que indica la SFN.

25 El canal PCFICH se utiliza para transmitir información relacionada con el número de símbolos OFDM utilizados para la transmisión del canal PDCCH. Una zona indicada por PCFICH también se denomina zona PDCCH. La información transmitida a través del canal PCFICH también se conoce como indicador de formato de control (CFI).

30 El canal PHICH se utiliza para transmitir un HARQ-ACK (un indicador HARQ, retroalimentación HARQ, información de respuesta y HARQ (solicitud de repetición automática híbrida)) que indica una confirmación ACK (ACK) o una confirmación ACK negativa (NACK) de datos de enlace ascendente (un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH)) recibido por el dispositivo de estación base 1. Por ejemplo, en un caso en donde el HARQ-ACK que indica ACK es recibido por el dispositivo terminal 2, los datos de enlace ascendente correspondientes no se retransmiten. Por ejemplo, en un caso en donde el dispositivo terminal 2 recibe el HARQ-ACK que indica NACK, el dispositivo terminal 2 retransmite los datos de enlace ascendente correspondientes a través de una subtrama de enlace ascendente predeterminada. Un determinado canal PHICH transmite el HARQ-ACK para ciertos datos de enlace ascendente. El 35 dispositivo de estación base 1 transmite cada HARQ-ACK a una pluralidad de elementos de datos de enlace ascendente incluidos en el mismo PUSCH utilizando una pluralidad de canales PHICHs.

40 El canal PDCCH y el canal EPDCCH se utilizan para transmitir información de control de enlace descendente (DCI). El mapeo de un bit de información de la información de control de enlace descendente se define como un formato DCI. La información de control de enlace descendente incluye una concesión de enlace descendente y una concesión de enlace ascendente. La concesión de enlace descendente también se denomina como una asignación de enlace descendente o una designación de enlace descendente.

45 El canal PDCCH se transmite mediante un conjunto de uno o más elementos de canal de control (CCEs) consecutivos. El CCE incluye 9 grupos de elementos de recursos (REGs). Un REG incluye 4 elementos de recursos. En un caso en donde el PDCCH está constituido por n CCEs consecutivos, el PDCCH comienza con un CCE que satisface la condición de que un resto después de dividir un índice (número) i del CCE por n es 0.

50 El canal EPDCCH se transmite mediante un conjunto de uno o más elementos de canal de control mejorado (ECCEs) consecutivos. El elemento ECCE está constituido por una pluralidad de grupos de elementos de recursos mejorados (EREGs).

55 La concesión de enlace descendente se utiliza para planificar el canal PDSCH en una determinada célula. La concesión de enlace descendente se utiliza para planificar el canal PDSCH en la misma subtrama que una subtrama en donde se transmite la concesión de enlace descendente. La concesión de enlace ascendente se utiliza para planificar el canal PUSCH en una determinada célula. La concesión de enlace ascendente se utiliza para planificar un único canal PUSCH en una cuarta subtrama a partir de una subtrama en donde se transmite la concesión de enlace ascendente o posterior.

60 Se añade un bit de paridad de comprobación de redundancia cíclica (CRC) a la DCI. El bit de paridad CRC se codifica utilizando un identificador temporal de red de radio (RNTI). El identificador RNTI es un identificador que puede especificarse o establecerse de conformidad con un propósito de la DCI o similar. El identificador RNTI es un identificador especificado en una especificación de antemano, un identificador establecido como información específica para una célula, un identificador establecido como información específica para el dispositivo terminal 2 o un 65 identificador establecido como información específica para un grupo al que pertenece el dispositivo terminal 2. Por ejemplo, en la supervisión del canal PDCCH o del canal EPDCCH, el dispositivo terminal 2 descifra el bit de paridad

CRC añadido a la DCI con un RNTI predeterminado e identifica si el CRC es correcto o no. En caso de que el CRC sea correcto, se entiende que la DCI es una DCI para el dispositivo terminal 2.

5 El canal PDSCH se utiliza para transmitir datos de enlace descendente (un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH)). Además, el canal PDSCH también se utiliza para transmitir información de control de una capa superior.

El canal PMCH se utiliza para transmitir datos de multidifusión (un canal de multidifusión (MCH)).

10 En la zona PDCCH, se pueden multiplexar una pluralidad de canales PDCCHs según la frecuencia, el tiempo y/o el espacio. En la zona de EPDCCH, se pueden multiplexar una pluralidad de canales EPDCCHs según la frecuencia, el tiempo y/o el espacio. En la zona de PDSCH, se puede multiplexar una pluralidad de canales PDSCHs según la frecuencia, el tiempo y/o el espacio. El canal PDCCH, el canal PDSCH y/o el canal EPDCCH pueden multiplexarse según la frecuencia, el tiempo y/o el espacio.

15 Señal física de enlace descendente en la presente forma de realización

Se utiliza una señal de sincronización para que el dispositivo terminal 2 obtenga la sincronización de enlace descendente en el dominio de la frecuencia y/o en el dominio temporal. La señal de sincronización incluye una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS). La señal de sincronización se coloca en una subtrama predeterminada en la trama de radio. Por ejemplo, en el sistema TDD, la señal de sincronización se coloca en las subtramas 0, 1, 5 y 6 en la trama de radio. En el sistema FDD, la señal de sincronización se coloca en las subtramas 0 y 5 en la trama de radio.

25 La señal PSS se puede utilizar para la sincronización aproximada de la temporización de la trama/símbolo (sincronización en el dominio temporal) o la identificación de un grupo de identificación de célula. La señal SSS puede utilizarse para una sincronización de tiempo de trama, identificación de célula o detección de longitud de CP más precisas. Dicho de otro modo, la sincronización de la temporización de la trama y la identificación de la célula se pueden realizar utilizando las señales PSS y SSS.

30 La señal de referencia de enlace descendente se utiliza para que el dispositivo terminal 2 realice una estimación de la ruta de propagación del canal físico de enlace descendente, la corrección de la ruta de propagación, el cálculo de la información de estado del canal de enlace descendente (CSI) y/o la medición del posicionamiento del dispositivo terminal 2.

35 La señal CRS se transmite en toda la banda de la subtrama. La señal CRS se utiliza para recibir (demodular) los canales PBCH, PDCCH, PHICH, PCFICH y PDSCH. La señal CRS puede utilizarse para que el dispositivo terminal 2 calcule la información de estado del canal de enlace descendente. Los canales PBCH, PDCCH, PHICH y PCFICH se transmiten a través del puerto de antena utilizado para la transmisión de la CRS. La señal CRS admite las configuraciones de puerto de antena de 1, 2 o 4. La señal CRS se transmite a través de uno o más de los puertos de antena 0 a 3.

45 La señal URS asociada con el canal PDSCH se transmite a través de una subtrama y una banda utilizada para la transmisión del canal PDSCH con el que está asociada la URS. La URS se utiliza para la demodulación del canal PDSCH al que está asociada la URS. La URS asociada con el canal PDSCH se transmite a través de uno o más de los puertos de antena 5 y 7 a 14.

50 El canal PDSCH se transmite a través de un puerto de antena utilizado para la transmisión de la CRS o de la URS sobre la base del modo de transmisión y del formato DCI. Se utiliza un formato DCI 1A para planificar el canal PDSCH transmitido a través de un puerto de antena utilizado para la transmisión de la CRS. Se utiliza un formato DCI 2D para planificar el canal PDSCH transmitido a través de un puerto de antena utilizado para la transmisión de la URS.

55 La señal DMRS asociada con el canal EPDCCH se transmite a través de una subtrama y de una banda utilizada para la transmisión del canal EPDCCH al que está asociada la DMRS. La DMRS se utiliza para la demodulación del canal EPDCCH con el que está asociada la DMRS. El canal EPDCCH se transmite a través de un puerto de antena utilizado para la transmisión de la DMRS. La DMRS asociada con el canal EPDCCH se transmite a través de uno o más de los puertos de antena 107 a 114.

60 La señal CSI-RS se transmite a través de una subtrama establecida. Los recursos en los que se transmite la CSI-RS son establecidos por el dispositivo de estación base 1. La CSI-RS se utiliza para que el dispositivo terminal 2 calcule la información de estado del canal de enlace descendente. El dispositivo terminal 2 realiza la medición de la señal (medición del canal) utilizando la CSI-RS. La CSI-RS admite la configuración de algunos o de la totalidad de los puertos de antena 1, 2, 4, 8, 12, 16, 24 y 32. La CSI-RS se transmite a través de uno o más de los puertos de antena 15 a 46, además, un puerto de antena a ser soportado puede decidirse sobre la base de una capacidad de dispositivo terminal del dispositivo terminal 2, la configuración de un parámetro RRC y/o un modo de transmisión a configurar.

65

Los recursos de la ZP CSI-RS son establecidos por una capa superior. Los recursos de la ZP CSI-RS pueden transmitirse con potencia de salida cero. Dicho de otro modo, los recursos de la ZP CSI-RS pueden no transmitir en absoluto. Los canales ZP PDSCH y EPDCCH no se transmiten en los recursos en los que está configurada la ZP CSI-RS. Por ejemplo, los recursos de la ZP CSI-RS se utilizan para que una célula próxima transmita la NZP CSI-RS. Además, por ejemplo, los recursos de la ZP CSI-RS se utilizan para medir el valor de CSI-IM. Además, por ejemplo, los recursos de la ZP CSI-RS son recursos con los que no se transmite un canal predeterminado tal como el PDSCH. Dicho de otro modo, el canal predeterminado está mapeado (para igualar la velocidad o perforarlo) excepto por los recursos de la ZP CSI-RS.

Señal física de enlace ascendente en la presente forma de realización

El canal PUCCH es un canal físico utilizado para transmitir información de control de enlace ascendente (UCI). La información de control de enlace ascendente incluye información de estado del canal de enlace descendente (CSI), una solicitud de planificación (SR) que indica una solicitud de recursos PUSCH y una HARQ-ACK para datos de enlace descendente (un bloque de transporte (TB) o un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH)). La HARQ-ACK también se conoce como ACK/NACK, retroalimentación HARQ o información de respuesta. Además, la HARQ-ACK para los datos de enlace descendente indica ACK, NACK o DTX.

El canal PUSCH es un canal físico utilizado para transmitir datos de enlace ascendente (canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH)). Además, el canal PUSCH puede utilizarse para transmitir la HARQ-ACK y/o la información del estado del canal junto con los datos de enlace ascendente. Además, el canal PUSCH puede utilizarse para transmitir solamente la información del estado del canal o solamente la HARQ-ACK y la información del estado del canal.

El canal PRACH es un canal físico utilizado para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio. El canal PRACH se puede utilizar para que el dispositivo terminal 2 obtenga la sincronización en el dominio temporal con el dispositivo de estación base 1. Además, el canal PRACH también se utiliza para indicar un procedimiento de establecimiento de conexión inicial (proceso), un procedimiento de transferencia, un procedimiento de restablecimiento de la conexión, sincronización (configuración de tiempo) para transmisión de enlace ascendente y/o una solicitud de recursos PUSCH.

En la zona PUCCH, una pluralidad de canales PUCCHs se multiplexa en frecuencia, tiempo, espacio y/o código. En la zona PUSCH, una pluralidad de canales PUSCHs pueden estar multiplexados en frecuencia, tiempo, espacio y/o código. Los canales PUCCH y PUSCH pueden estar multiplexados en frecuencia, tiempo, espacio y/o código. El canal PRACH puede colocarse sobre una única subtrama o dos subtramas. Una pluralidad de canales PRACHs pueden multiplexarse por código.

Recursos físicos para el canal de control en la presente forma de realización

Se utiliza un grupo de elementos de recursos (REG) para definir el mapeo del elemento de recursos y el canal de control. Por ejemplo, el grupo REG se utiliza para mapear los canales PDCCH, PHICH o PCFICH. El grupo REG está constituido por cuatro elementos de recursos consecutivos que están en el mismo símbolo OFDM y no se utilizan para la CRS en el mismo bloque de recursos. Además, el grupo REG está constituido por un primer a un cuarto símbolos OFDM en una primera ranura en una determinada subtrama.

Se utiliza un grupo de elementos de recursos mejorados (EREG) para definir el mapeo de los elementos de recursos y el canal de control mejorado. Por ejemplo, el grupo EREG se utiliza para mapear el canal EPDCCH. Un par de bloques de recursos está constituido por 16 grupos EREGs. A cada grupo EREG se le asigna el número de 0 a 15 para cada par de bloques de recursos. Cada grupo EREG está constituido por 9 elementos de recurso excluyendo los elementos de recurso utilizados para la DM-RS asociada con el canal EPDCCH en un par de bloques de recursos.

1.4. Configuración

Ejemplo de configuración del dispositivo de estación base 1 en la presente forma de realización

La Figura 8 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración del dispositivo de estación base 1 de la presente forma de realización. Tal como se ilustra, el dispositivo de estación base 1 incluye una unidad de procesamiento de capa superior 101, una unidad de control 103, una unidad de recepción 105, una unidad de transmisión 107 y una antena transceptora 109. Además, la unidad de recepción 105 incluye una unidad de decodificación 1051, una unidad de demodulación 1053, una unidad de demultiplexación 1055, una unidad de recepción inalámbrica 1057 y una unidad de medición de canal 1059. Además, la unidad de transmisión 107 incluye una unidad de codificación 1071, una unidad de modulación 1073, una unidad de multiplexación 1075, una unidad de transmisión inalámbrica 1077, y una unidad de generación de señales de referencia de enlace descendente 1079.

Tal como se describió con anterioridad, el dispositivo de estación base 1 puede soportar una o más tecnologías RATs. Algunas o la totalidad de las unidades incluidas en el dispositivo de estación base 1 ilustrado en la Figura 8 se pueden configurar, de manera individual, de conformidad con la tecnología RAT. Por ejemplo, la unidad de recepción 105 y la unidad de transmisión 107 están configuradas, de manera individual, en LTE y NR. Además, en la célula NR, algunas

o la totalidad de las unidades incluidas en el dispositivo de estación base 1 ilustrado en la Figura 8 se pueden configurar, de manera individual, de conformidad con un conjunto de parámetros relacionados con la señal de transmisión. Por ejemplo, en una determinada célula NR, la unidad de recepción inalámbrica 1057 y la unidad de transmisión inalámbrica 1077 pueden configurarse, de manera individual, de conformidad con un conjunto de parámetros relacionados con la señal de transmisión.

La unidad de procesamiento de capa superior 101 realiza procesos de una capa de control de acceso al medio (MAC), una capa de protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP), una capa de control de enlace de radio (RLC) y una capa de control de recursos de radio (RRC). Además, la unidad de procesamiento de capa superior 101 genera información de control para controlar la unidad de recepción 105 y la unidad de transmisión 107 y envía la información de control a la unidad de control 103.

La unidad de control 103 controla la unidad de recepción 105 y la unidad de transmisión 107 sobre la base de la información de control desde la unidad de procesamiento de capa superior 101. La unidad de control 103 genera información de control para ser transmitida a la unidad de procesamiento de capa superior 101 y envía la información de control a la unidad de procesamiento de capa superior 101. La unidad de control 103 recibe una señal decodificada desde la unidad de decodificación 1051 y un resultado de estimación de canal desde la unidad de medición de canal 1059. La unidad de control 103 envía una señal para ser codificada a la unidad de codificación 1071. Además, la unidad de control 103 se utiliza para controlar la totalidad o una parte del dispositivo de estación base 1.

La unidad de procesamiento de capa superior 101 realiza un proceso y una gestión relacionados con el control de RAT, el control de recursos de radio, la configuración de subtramas, el control de planificación y/o el control de informes de CSI. El proceso y la gestión en la unidad de procesamiento de capa superior 101 se realizan para cada dispositivo terminal o en común a los dispositivos terminales conectados al dispositivo de estación base. El proceso y la gestión en la unidad de procesamiento de capa superior 101 pueden ser realizados solamente por la unidad de procesamiento de capa superior 101 o pueden adquirirse desde un nodo superior u otro dispositivo de estación base. Además, el proceso y la gestión en la unidad de procesamiento de capa superior 101 pueden realizarse, de manera individual, de conformidad con la tecnología RAT. Por ejemplo, la unidad de procesamiento de capa superior 101 realiza, de manera individual, el proceso y la gestión en LTE y el proceso y la gestión en NR.

Bajo el control de la tecnología RAT, de la unidad de procesamiento de la capa superior 101, se realiza la gestión relacionada con la tecnología RAT. Por ejemplo, bajo el control de RAT, se realiza la gestión relacionada con LTE y/o la gestión relacionada con NR. La gestión relacionada con NR incluye la configuración y un proceso de un conjunto de parámetros relacionados con la señal de transmisión en la célula NR.

En el control de recursos de radio en la unidad de procesamiento de capa superior 101, se realizan la generación y/o gestión de datos de enlace descendente (bloque de transporte), la información del sistema, un mensaje RRC (parámetro RRC) y/o un elemento de control MAC (CE).

En una configuración de subtrama en la unidad de procesamiento de capa superior 101, se realiza la gestión de una configuración de subtrama, una configuración de patrón de subtrama, una configuración de enlace ascendente-descendente, una configuración UL-DL de referencia de enlace ascendente y/o una configuración UL-DL de referencia de enlace descendente. Además, la configuración de subtrama en la unidad de procesamiento de capa superior 101 también se denomina configuración de subtrama de estación base. Además, la configuración de la subtrama en la unidad de procesamiento de capa superior 101 se puede decidir sobre la base de un volumen de tráfico de enlace ascendente y de un volumen de tráfico de enlace descendente. Además, la configuración de la subtrama en la unidad de procesamiento de la capa superior 101 se puede decidir sobre la base de un resultado de planificación del control de planificación en la unidad de procesamiento de la capa superior 101.

En el control de planificación en la unidad de procesamiento de capa superior 101, se decide una frecuencia y una subtrama a la que se asigna el canal físico, una tasa de codificación, un sistema de modulación y potencia de transmisión de los canales físicos, y similares sobre la base de la información de estado recibida del canal, un valor de estimación, una calidad de canal o similar de una entrada de ruta de propagación desde la unidad de medición de canal 1059, y similares. Por ejemplo, la unidad de control 103 genera la información de control (formato DCI) sobre la base del resultado de planificación del control de planificación en la unidad de procesamiento de capa superior 101.

En el control de informe CSI, en la unidad de procesamiento de capa superior 101, se controla el informe CSI del dispositivo terminal 2. Por ejemplo, se controla una configuración relacionada con los recursos de referencia de CSI supuestos para calcular la CSI en el dispositivo terminal 2.

Bajo el control de la unidad de control 103, la unidad de recepción 105 recibe una señal transmitida desde el dispositivo terminal 2 a través de la antena transceptora 109, realiza un proceso de recepción tal como demultiplexación, demodulación y decodificación, y emite información que se ha sometido al proceso de recepción a la unidad de control 103. Además, el proceso de recepción en la unidad de recepción 105 se realiza sobre la base de una configuración que se especifica de antemano o una configuración notificada desde el dispositivo de estación base 1 al dispositivo terminal 2.

La unidad de recepción inalámbrica 1057 realiza la conversión a una frecuencia intermedia (conversión descendente), la eliminación de un componente de frecuencia innecesario, el control de un nivel de amplificación de modo que el nivel de la señal se mantenga de manera apropiada, la demodulación en cuadratura basada en un componente en fase y un componente en cuadratura de una señal recibida, conversión desde una señal analógica a una señal digital, eliminación de un intervalo de guarda (GI) y/o extracción de una señal en el dominio de frecuencia por transformada rápida de Fourier (FFT) en la señal de enlace ascendente recibida a través de la antena transceptora 109.

La unidad de demultiplexación 1055 separa el canal de enlace ascendente tal como el canal PUCCH o el canal PUSCH y/o la señal de referencia de enlace ascendente desde la entrada de señal de la unidad de recepción inalámbrica 1057. La unidad de demultiplexación 1055 envía la señal de referencia de enlace ascendente a la unidad de medición de canal 1059. La unidad de demultiplexación 1055 compensa la ruta de propagación para el canal de enlace ascendente a partir del valor de estimación de la entrada de ruta de propagación desde la unidad de medición de canal 1059.

La unidad de demodulación 1053 demodula la señal de recepción para el símbolo de modulación del canal de enlace ascendente utilizando un sistema de modulación tal como modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación de amplitud en cuadratura 16 (QAM), 64 QAM o 256 QAM. La unidad de demodulación 1053 realiza la separación y demodulación de un canal de enlace ascendente multiplexado MIMO.

La unidad de decodificación 1051 realiza un proceso de decodificación en bits codificados del canal de enlace ascendente demodulado. Los datos de enlace ascendente decodificados y/o la información de control de enlace ascendente se envían a la unidad de control 103. La unidad de decodificación 1051 realiza un proceso de decodificación en el canal PUSCH para cada bloque de transporte.

La unidad de medición de canal 1059 mide el valor de estimación, una calidad de canal y/o similares de la ruta de propagación desde la entrada de señal de referencia de enlace ascendente a partir de la unidad de demultiplexación 1055, y emite el valor de estimación, una calidad de canal y/o similar de la ruta de propagación a la unidad de demultiplexación 1055 y/o a la unidad de control 103. Por ejemplo, el valor de estimación de la ruta de propagación para la compensación de la ruta de propagación para el canal PUCCH o el canal PUSCH es medido por la unidad de medición de canal 1059 utilizando la UL-DMRS, y la calidad de un canal de enlace ascendente se mide utilizando la SRS.

La unidad de transmisión 107 realiza un proceso de transmisión tal como codificación, modulación y multiplexación de información de control de enlace descendente y entrada de datos de enlace descendente desde la unidad de procesamiento de capa superior 101 bajo el control de la unidad de control 103. Por ejemplo, la unidad de transmisión 107 genera y multiplexa los canales PHICH, PDCCH, EPDCCH, PDSCH y la señal de referencia de enlace descendente y genera una señal de transmisión. Además, el proceso de transmisión en la unidad de transmisión 107 se realiza sobre la base de una configuración que se especifica de antemano, una configuración notificada desde el dispositivo de estación base 1 al dispositivo terminal 2, o una configuración notificada a través del canal PDCCH o del canal EPDCCH transmitida a través de la misma subtrama.

La unidad de codificación 1071 codifica el indicador HARQ (HARQ-ACK), la información de control de enlace descendente y la entrada de datos de enlace descendente desde la unidad de control 103 utilizando un sistema de codificación predeterminado tal como codificación de bloques, codificación convolucional, codificación turbo o similar. La unidad de modulación 1073 modula la entrada de bits codificados desde la unidad de codificación 1071 utilizando un sistema de modulación predeterminado tal como BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM o 256 QAM. La unidad de generación de señal de referencia de enlace descendente 1079 genera la señal de referencia de enlace descendente sobre la base de una identificación de célula física (PCI), un conjunto de parámetros de RRC en el dispositivo terminal 2, y similares. La unidad de multiplexación 1075 multiplexa un símbolo modulado y la señal de referencia de enlace descendente de cada canal y dispone los datos resultantes en un elemento de recurso predeterminado.

La unidad de transmisión inalámbrica 1077 realiza procesos tales como conversión en una señal en el dominio temporal por transformada de Fourier rápida inversa (IFFT), adición del intervalo de guarda, generación de una señal digital de banda base, conversión en una señal analógica, modulación en cuadratura, conversión desde una señal de frecuencia intermedia a una señal de alta frecuencia (conversión ascendente), eliminación de un componente de frecuencia adicional y amplificación de potencia en la señal de la unidad de multiplexación 1075, y generación de una señal de transmisión. La salida de la señal de transmisión desde la unidad de transmisión inalámbrica 1077 se transmite a través de la antena transceptora 109.

Ejemplo de configuración del dispositivo de estación base 2 en la presente forma de realización

La Figura 9 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración del dispositivo terminal 2 de la presente forma de realización. Tal como se ilustra, el dispositivo terminal 2 incluye una unidad de procesamiento de capa superior 201, una unidad de control 203, una unidad de recepción 205, una unidad de transmisión 207 y una antena transceptora 209. Además, la unidad de recepción 205 incluye una unidad de decodificación 2051, una unidad

de desmodulación 2053, una unidad de demultiplexación 2055, una unidad de recepción inalámbrica 2057 y una unidad de medición de canal 2059. Además, la unidad de transmisión 207 incluye una unidad de codificación 2071, una unidad de modulación 2073, una unidad de multiplexación 2075, una unidad de transmisión inalámbrica 2077, y una unidad generadora de señal de referencia de enlace ascendente 2079.

Tal como se describió con anterioridad, el dispositivo terminal 2 puede soportar una o más tecnologías RATs. Algunas o la totalidad de las unidades incluidas en el dispositivo terminal 2, ilustrado en la Figura 9, se pueden configurar, de manera individual, de conformidad con la tecnología RAT. Por ejemplo, la unidad de recepción 205 y la unidad de transmisión 207 están configuradas, de manera individual, en LTE y NR. Además, en la célula NR, algunas o la totalidad de las unidades incluidas en el dispositivo terminal 2, ilustrado en la Figura 9, se puede configurar, de manera individual, de conformidad con un conjunto de parámetros relacionados con la señal de transmisión. Por ejemplo, en una determinada célula NR, la unidad de recepción inalámbrica 2057 y la unidad de transmisión inalámbrica 2077 pueden configurarse, de manera individual, de conformidad con un conjunto de parámetros relacionados con la señal de transmisión.

La unidad de procesamiento de capa superior 201 proporciona datos de enlace ascendente (bloque de transporte) a la unidad de control 203. La unidad de procesamiento de capa superior 201 realiza procesos de una capa de control de acceso al medio (MAC), de una capa de protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP), de una capa de control de enlace de radio (RLC) y de una capa de control de recursos de radio (RRC). Además, la unidad de procesamiento de capa superior 201 genera información de control para controlar la unidad de recepción 205 y la unidad de transmisión 207 y envía la información de control a la unidad de control 203.

La unidad de control 203 controla la unidad de recepción 205 y la unidad de transmisión 207 sobre la base de la información de control desde la unidad de procesamiento de capa superior 201. La unidad de control 203 genera información de control para ser transmitida a la unidad de procesamiento de capa superior 201 y envía la información de control a la unidad de procesamiento de capa superior 201. La unidad de control 203 recibe una señal decodificada desde la unidad de decodificación 2051 y un resultado de estimación de canal desde la unidad de medición de canal 2059. La unidad de control 203 envía una señal para ser codificada a la unidad de codificación 2071. Además, la unidad de control 203 puede utilizarse para controlar la totalidad o una parte del dispositivo terminal 2.

La unidad de procesamiento de capa superior 201 realiza un proceso y una gestión relacionados con el control de RAT, el control de recursos de radio, el establecimiento de subtramas, el control de planificación y/o el control de informes de CSI. El proceso y la gestión en la unidad de procesamiento de capa superior 201 se realizan sobre la base de una configuración que se especifica de antemano y/o una configuración basada en la información de control establecida o notificada desde el dispositivo de estación base 1. Por ejemplo, la información de control desde el dispositivo de estación base 1 incluye el parámetro RRC, el elemento de control MAC o la DCI. Además, el proceso y la gestión en la unidad de procesamiento de capa superior 201 pueden realizarse, de manera individual, de conformidad con la tecnología RAT. Por ejemplo, la unidad de procesamiento de capa superior 201 realiza, de manera individual, el proceso y la gestión en LTE y el proceso y la gestión en NR.

Bajo el control de RAT de la unidad de procesamiento de capa superior 201, se realiza la gestión relacionada con la tecnología RAT. Por ejemplo, bajo el control de RAT, se realiza la gestión relacionada con LTE y/o la gestión relacionada con NR. La gestión relacionada con NR incluye la configuración y un proceso de un conjunto de parámetros relacionados con la señal de transmisión en la célula NR.

En el control de recursos de radio en la unidad de procesamiento de capa superior 201, se gestiona la información de configuración en el dispositivo terminal 2. En el control de recursos de radio en la unidad de procesamiento de capa superior 201, se realiza la generación y/o gestión de datos de enlace ascendente (bloque de transporte), información del sistema, un mensaje RRC (parámetro RRC) y/o un elemento de control MAC (CE).

En la configuración de subtrama en la unidad de procesamiento de capa superior 201, se gestiona la configuración de subtrama en el dispositivo de estación base 1 y/o un dispositivo de estación base diferente del dispositivo de estación base 1. La configuración de subtrama incluye una configuración de enlace ascendente o de enlace descendente para la subtrama, una configuración de patrón de subtrama, una configuración de enlace ascendente-enlace descendente, una configuración de UL-DL de referencia de enlace ascendente y/o una configuración de UL-DL de referencia de enlace descendente. Además, la configuración de subtrama en la unidad de procesamiento de capa superior 201 también se denomina configuración de subtrama terminal.

En el control de planificación en la unidad de procesamiento de capa superior 201, la información de control para controlar la planificación en la unidad de recepción 205 y en la unidad de transmisión 207 se genera sobre la base de la DCI (información de planificación) desde el dispositivo de estación base 1.

En el control de informe de CSI en la unidad de procesamiento de capa superior 201, se realiza el control relacionado con el informe de CSI al dispositivo de estación base 1. Por ejemplo, en el control de informe de CSI, se controla una configuración relacionada con los recursos de referencia de CSI supuestos para calcular el CSI por la unidad de

medición de canal 2059. En el control de informes CSI, el recurso (tiempo) utilizado para informar el CSI se controla sobre la base de la DCI y/o del parámetro RRC.

Bajo el control de la unidad de control 203, la unidad de recepción 205 recibe una señal transmitida desde el dispositivo de estación base 1 a través de la antena transceptora 209, realiza un proceso de recepción tal como de demultiplexación, demodulación y decodificación, y emite información, que se ha sometido al proceso de recepción, a la unidad de control 203. Además, el proceso de recepción en la unidad de recepción 205 se realiza sobre la base de una configuración que se especifica de antemano o de una notificación desde el dispositivo de estación base 1 o una configuración.

La unidad de recepción inalámbrica 2057 realiza la conversión a una frecuencia intermedia (conversión descendente), la eliminación de un componente de frecuencia innecesario, el control de un nivel de amplificación de modo que el nivel de la señal se mantenga de manera adecuada, la demodulación en cuadratura basada en un componente en fase y un componente en cuadratura de una señal recibida, la conversión de una señal analógica a una señal digital, la eliminación de un intervalo de guarda (GI) y/o la extracción de una señal en el dominio de frecuencia por la transformada Fourier rápida (FFT) en la señal de enlace ascendente recibida a través de la antena transceptora 209.

La unidad de demultiplexación 2055 separa el canal de enlace descendente, tal como los canales PHICH, PDCCH, EPDCCH o PDSCH, la señal de sincronización de enlace descendente y/o la señal de referencia de enlace descendente a partir de la entrada de señal desde la unidad de recepción inalámbrica 2057. La unidad de demultiplexación 2055 emite la señal de referencia de enlace ascendente a la unidad de medición de canal 2059. La unidad de demultiplexación 2055 compensa la ruta de propagación para el canal de enlace ascendente a partir del valor de estimación de la entrada de ruta de propagación desde la unidad de medición de canal 2059.

La unidad de demodulación 2053 demodula la señal de recepción para el símbolo de modulación del canal de enlace descendente utilizando un sistema de modulación tal como BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM o 256 QAM. La unidad de demodulación 2053 realiza la separación y demodulación de un canal de enlace descendente multiplexado MIMO.

La unidad de decodificación 2051 realiza un proceso de decodificación en bits codificados del canal de enlace descendente demodulado. Los datos de enlace descendente decodificados y/o la información de control de enlace descendente se envían a la unidad de control 203. La unidad de decodificación 2051 realiza un proceso de decodificación en el canal PDSCH para cada bloque de transporte.

La unidad de medición de canal 2059 mide el valor de estimación, una calidad de canal y/o similares de la ruta de propagación a partir de la entrada de señal de referencia de enlace descendente desde la unidad de demultiplexación 2055, y proporciona el valor de estimación, una calidad de canal y/o similar de la ruta de propagación a la unidad de demultiplexación 2055 y/o a la unidad de control 203. La señal de referencia de enlace descendente utilizada para la medición por la unidad de medición de canal 2059 puede decidirse sobre la base de al menos un modo de transmisión establecido por el parámetro RRC y/u otros parámetros RRC. Por ejemplo, el valor de estimación de la ruta de propagación para realizar la compensación de la ruta de propagación en el canal PDSCH o en el canal EPDCCH se mide a través de la DL-DMRS. El valor de estimación de la ruta de propagación para realizar la compensación de la ruta de propagación en el canal PDCCH o en el PDSCH y/o en el canal de enlace descendente para informar la CSI se mide a través de la CRS. El canal de enlace descendente para informar la CSI se mide a través de la CSI-RS. La unidad de medición de canal 2059 calcula una potencia de señal de referencia recibida (RSRP) y/o una calidad de señal de referencia recibida (RSRQ) sobre la base de la CRS, la CSI-RS o la señal de descubrimiento, y emite la RSRP y/o la RSRQ a la unidad de procesamiento de capa superior 201.

La unidad de transmisión 207 realiza un proceso de transmisión tal como codificación, modulación y multiplexación en la información de control de enlace ascendente y la entrada de datos de enlace ascendente desde la unidad de procesamiento de capa superior 201 bajo el control de la unidad de control 203. Por ejemplo, la unidad de transmisión 207 genera y multiplexa el canal de enlace ascendente tal como el canal PUSCH o el canal PUCCH y/o la señal de referencia de enlace ascendente, y genera una señal de transmisión. Además, el proceso de transmisión en la unidad de transmisión 207 se realiza sobre la base de una configuración que se especifica de antemano o una configuración establecida o notificada desde el dispositivo de estación base 1.

La unidad de codificación 2071 codifica el indicador HARQ (HARQ-ACK), la información de control de enlace ascendente y la entrada de datos de enlace ascendente desde la unidad de control 203 utilizando un sistema de codificación predeterminado tal como codificación de bloques, codificación convolucional, codificación turbo o similar. La unidad de modulación 2073 modula la entrada de bits codificados desde la unidad de codificación 2071 utilizando un sistema de modulación predeterminado tal como BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM o 256 QAM. La unidad de generación de señal de referencia de enlace ascendente 2079 genera la señal de referencia de enlace ascendente sobre la base de un conjunto de parámetros de RRC en el dispositivo terminal 2, y similares. La unidad de multiplexación 2075 multiplexa un símbolo modulado y la señal de referencia de enlace ascendente de cada canal y dispone los datos resultantes en un elemento de recursos predeterminado.

La unidad de transmisión inalámbrica 2077 realiza procesos tales como conversión en una señal en el dominio temporal por la transformada de Fourier rápida inversa (IFFT), adición del intervalo de guarda, generación de una señal digital de banda base, conversión en una señal analógica, modulación en cuadratura, conversión desde una señal de frecuencia intermedia a una señal de alta frecuencia (conversión ascendente), eliminación de un componente de frecuencia adicional y amplificación de potencia en la señal de la unidad de multiplexación 2075, y genera una señal de transmisión. La salida de la señal de transmisión desde la unidad de transmisión inalámbrica 2077 se transmite a través de la antena transceptora 209.

1.5. Información de control y canal de control

Señalización de información de control en la presente forma de realización

El dispositivo de estación base 1 y el dispositivo terminal 2 pueden utilizar varios métodos para señalar (notificación, difusión o configuración) de la información de control. La señalización de la información de control se puede realizar en varias capas (capas). La señalización de la información de control incluye la señalización de la capa física que se realiza a través de la capa física, la señalización RRC que se realiza a través de la capa RRC y la señalización MAC que se realiza a través de la capa MAC. La señalización RRC es una señalización RRC dedicada para notificar al dispositivo terminal 2 la información de control específica o una señalización RRC común para notificar la información de control específica al dispositivo de estación base 1. La señalización utilizada por una capa superior a la capa física, tal como la señalización RRC y la señalización MAC también se denominan señalización de la capa superior.

La señalización RRC se pone en práctica señalizando el parámetro RRC. La señalización MAC se pone en práctica mediante la señalización del elemento de control MAC. La señalización de la capa física se pone en práctica señalizando la información de control de enlace descendente (DCI) o la información de control de enlace ascendente (UCI). El parámetro RRC y el elemento de control MAC se transmiten utilizando el canal PDSCH o el canal PUSCH. La DCI se transmite utilizando el canal PDCCH o el canal EPDCCH. La UCI se transmite utilizando el canal PUCCH o el canal PUSCH. La señalización RRC y la señalización MAC se utilizan para señalar información de control semiestática y también se denominan señalización semiestática. La señalización de la capa física se utiliza para señalar información de control dinámico y también se denomina señalización dinámica. La DCI se utiliza para planificar el canal PDSCH o para planificar el canal PUSCH. La UCI se utiliza para el informe CSI, el informe HARQ-ACK y/o la solicitud de planificación (SR).

Datos de la información de control de enlace descendente en la presente forma de realización

La DCI se notifica utilizando el formato DCI que tiene un campo que se especifica de antemano. Los bits de información predeterminados se asignan al campo especificado en el formato DCI. La DCI notifica información de planificación de enlace descendente, información de planificación de enlace ascendente, información de planificación de enlace lateral, una solicitud de un informe CSI no periódico o una orden de potencia de transmisión de enlace ascendente.

El formato DCI supervisado por el dispositivo terminal 2 se decide de conformidad con el modo de transmisión establecido para cada célula de servicio. Dicho de otro modo, una parte del formato DCI supervisado por el dispositivo terminal 2 puede diferir dependiendo del modo de transmisión. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2, en donde se establece un modo de transmisión de enlace descendente 1, supervisa el formato DCI 1A y el formato DCI 1. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2 en donde se establece un modo de transmisión de enlace descendente 4 supervisa el formato DCI 1A y el formato DCI 2. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2, en donde se establece un modo de transmisión de enlace ascendente 1, supervisa el formato DCI 0. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2, en donde se configura un modo de transmisión de enlace ascendente 2, supervisa el formato DCI 0 y el formato DCI 4.

No se notifica una zona de control en donde se coloca el canal PDCCH para notificar al dispositivo terminal 2 la información DCI, y el dispositivo terminal 2 detecta la DCI para el dispositivo terminal 2 mediante decodificación a ciegas (detección ciega). Concretamente, el dispositivo terminal 2 supervisa un conjunto de candidatos de canal PDCCH en la célula de servicio. La supervisión indica que se intenta la decodificación de conformidad con todos los formatos DCI a supervisar para cada uno de los canales PDCCHs del conjunto. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2 intenta decodificar todos los niveles de agregación, candidatos PDCCH y formatos DCI que es posible que se transmitan al dispositivo terminal 2. El dispositivo terminal 2 reconoce la DCI (PDCCH) que se decodifica (detecta) correctamente como la DCI (PDCCH) para el dispositivo terminal 2.

Se agrega una comprobación de redundancia cíclica (CRC) a la DCI. La CRC se utiliza para la detección de errores DCI y la detección ciega DCI. Un bit de paridad CRC (CRC) se codifica utilizando la RNTI. El dispositivo terminal 2 detecta si es, o no, un DCI para el dispositivo terminal 2 basándose en el RNTI. Concretamente, el dispositivo terminal 2 realiza la decodificación en el bit correspondiente al CRC utilizando un RNTI predeterminado, extrae el CRC y detecta si la DCI correspondiente es correcta o no lo es.

El identificador RNTI se especifica o establece de conformidad con un propósito o un uso de la DCI. El identificador RNTI incluye una célula-RNTI (C-RNTI), una célula de planificación semipersistente C-RNTI (SPS C-RNTI), una información del sistema-RNTI (SI-RNTI), una paginación-RNTI (P-RNTI), un acceso aleatorio-RNTI (RA-RNTI), un

control de potencia de transmisión-PUCCH-RNTI (TPC-PUCCH-RNTI), un control de potencia de transmisión-PUSCH-RNTI (TPC-PUSCH-RNTI), un C-RNTI temporal, una transmisión multimedia de servicios de multidifusión (MBMS)-RNTI (M-RNTI)), un eIMTA-RNTI y un CC-RNTI.

El identificador C-RNTI y la célula SPS C-RNTI son RNTIs que son específicos del dispositivo terminal 2 en el dispositivo de estación base 1 (célula), y sirven como identificadores que identifican el dispositivo terminal 2. El C-RNTI se utiliza para planificar el canal PDSCH o el canal PUSCH en una determinada subtrama. La célula SPS C-RNTI se utiliza para activar o liberar la planificación periódica de recursos para el canal PDSCH o para el canal PUSCH. Un canal de control que tiene un CRC codificado utilizando SI-RNTI se utiliza para planificar un bloque de información del sistema (SIB). Un canal de control con un CRC codificado utilizando el P-RNTI se utiliza para controlar la paginación de búsqueda. Un canal de control con un CRC codificado utilizando el RA-RNTI se utiliza para planificar una respuesta al RACH. Un canal de control que tiene un CRC codificado utilizando el TPC-PUCCH-RNTI se utiliza para el control de potencia del canal PUCCH. Un canal de control que tiene un CRC codificado utilizando el TPC-PUSCH-RNTI se utiliza para el control de potencia del canal PUSCH. Un canal de control con un CRC codificado utilizando el C-RNTI temporal es utilizado por un dispositivo de estación móvil en donde no se establece o reconoce ningún C-RNTI. Un canal de control con CRC codificado utilizando el M-RNTI se utiliza para planificar el MBMS. Un canal de control con un CRC codificado utilizando el eIMTA-RNTI se utiliza para notificar información relacionada con una configuración TDD UL/DL de una célula de servicio TDD en un sistema TDD dinámico (eIMTA). El canal de control (DCI) con un CRC codificado utilizando el CC-RNTI se utiliza para notificar el establecimiento de un símbolo OFDM exclusivo en la célula secundaria LAA. Además, el formato DCI puede codificarse utilizando un nuevo RNTI en lugar del RNTI anterior.

La información de planificación (la información de planificación de enlace descendente, la información de planificación de enlace ascendente y la información de planificación de enlace lateral) incluye información para la planificación en unidades de bloques de recursos o grupos de bloques de recursos como la planificación de la zona de frecuencia. El grupo de bloques de recursos son conjuntos de bloques de recursos sucesivos e indica los recursos asignados al dispositivo terminal planificado. Un tamaño del grupo de bloques de recursos se decide de conformidad con el ancho de banda del sistema.

Datos del canal de control de enlace descendente en la presente forma de realización

La DCI se transmite utilizando un canal de control como el canal PDCCH o el canal EPDCCH. El dispositivo terminal 2 supervisa un conjunto de candidatos del canal PDCCH y/o un conjunto de candidatos del canal EPDCCH de una o más células de servicio activadas establecidas mediante señalización RRC. En este caso, la supervisión significa que se intenta decodificar el canal PDCCH y/o el canal EPDCCH en el conjunto correspondiente a todos los formatos DCI a supervisar.

Un conjunto de candidatos de canal PDCCH o un conjunto de candidatos de canal EPDCCH también se denomina espacio de búsqueda. En el espacio de búsqueda, se definen un espacio de búsqueda compartido (CSS) y un espacio de búsqueda específico del terminal (USS). El CSS puede definirse solamente para el espacio de búsqueda del canal PDCCH.

Un espacio de búsqueda común (CSS) es un espacio de búsqueda establecido sobre la base de un parámetro específico del dispositivo de estación base 1 y/o un parámetro que se especifica de antemano. Por ejemplo, el CSS es un espacio de búsqueda utilizado en común para una pluralidad de dispositivos terminales. Por lo tanto, el dispositivo de estación base 1 mapea un canal de control común a una pluralidad de dispositivos terminales al CSS, y así se reducen los recursos para transmitir el canal de control.

Un espacio de búsqueda específico de UE (USS) es un espacio de búsqueda establecido que utiliza al menos un parámetro específico del dispositivo terminal 2. Por lo tanto, el USS es un espacio de búsqueda específico del dispositivo terminal 2, y es posible para el dispositivo de estación base 1 para transmitir, de manera individual, el canal de control específico del dispositivo terminal 2 utilizando el USS. Por este motivo, el dispositivo de estación base 1 puede mapear de manera eficaz los canales de control específicos de una pluralidad de dispositivos terminales.

El USS puede configurarse para utilizarse en común con una pluralidad de dispositivos terminales. Puesto que un USS común se establece en una pluralidad de dispositivos terminales, un parámetro específico para el dispositivo terminal 2 se establece para que tenga el mismo valor entre una pluralidad de dispositivos terminales. Por ejemplo, una unidad configurada con el mismo parámetro entre una pluralidad de dispositivos terminales es una célula, un punto de transmisión, un grupo de dispositivos terminales predeterminados o similares.

El espacio de búsqueda de cada nivel de agregación está definido por un conjunto de candidatos PDCCH. Cada canal PDCCH se transmite utilizando uno o más conjuntos CCE. El número de CCEs utilizados en un canal PDCCH también se denomina nivel de agregación. Por ejemplo, el número de CCEs utilizados en un canal PDCCH es 1, 2, 4 u 8.

El espacio de búsqueda de cada nivel de agregación está definido por un conjunto de candidatos de EPDCCH. Cada canal EPDCCH se transmite utilizando uno o más conjuntos de elementos de canal de control mejorados (ECCE). El

número de ECCEs utilizados en un canal EPDCCH también se denomina nivel de agregación. Por ejemplo, el número de elementos ECCEs utilizados en un canal EPDCCH es 1, 2, 4, 8, 16 o 32.

El número de candidatos de canales PDCCH o el número de candidatos de canales EPDCCH se decide sobre la base de al menos el espacio de búsqueda y el nivel de agregación. Por ejemplo, en el CSS, el número de candidatos de canales PDCCH en los niveles de agregación 4 y 8 son 4 y 2, respectivamente. Por ejemplo, en el USS, el número de candidatos de PDCCH en las agregaciones 1, 2, 4 y 8 son 6, 6, 2 y 2, respectivamente.

Cada ECCE incluye una pluralidad de EREGs. El grupo EREG se utiliza para definir el mapeo del elemento de recurso del canal EPDCCH. En cada par RB se definen 16 EREGs a los que se asignan números de 0 a 15. Dicho de otro modo, un grupo EREG 0 a un grupo EREG 15 se definen en cada par RB. Para cada par RB, el EREG 0 al EREG 15 se definen de manera preferente a intervalos periódicos en la dirección de frecuencia para elementos de recursos distintos de los elementos de recursos a los que se asigna una señal y/o un canal predeterminado. Por ejemplo, un elemento de recurso al que se asigna una señal de referencia de demodulación asociada con un canal EPDCCH transmitido a través de los puertos de antena 107 a 110 no se define como el grupo EREG.

El número de elementos ECCEs utilizados en un canal EPDCCH depende de un formato de canal EPDCCH y se decide sobre la base de otros parámetros. El número de elementos ECCEs utilizados en un canal EPDCCH también se denomina nivel de agregación. Por ejemplo, el número de elementos ECCEs utilizados en un canal EPDCCH se decide sobre la base del número de elementos de recursos que se pueden utilizar para la transmisión del canal EPDCCH en un par RB, un método de transmisión del canal EPDCCH y similares. Por ejemplo, el número de elementos ECCEs utilizados en un canal EPDCCH es 1, 2, 4, 8, 16 o 32. Además, el número de grupos EREGs utilizados en un elemento ECCE se decide sobre la base de un tipo de subtrama y de un tipo de prefijo cíclico y es 4 u 8. La transmisión distribuida y la transmisión localizada son compatibles como método de transmisión del canal EPDCCH.

La transmisión distribuida o la transmisión localizada se pueden utilizar para el canal EPDCCH. La transmisión distribuida y la transmisión localizada difieren en el mapeo del elemento ECCE al grupo EREG y al par RB. Por ejemplo, en la transmisión distribuida, un elemento ECCE se configura utilizando grupos EREGs de entre una pluralidad de pares RB. En la transmisión localizada, un elemento ECCE se configura utilizando un grupo EREG de un par RB.

El dispositivo de estación base 1 realiza una configuración relacionada con el canal EPDCCH en el dispositivo terminal 2. El dispositivo terminal 2 supervisa una pluralidad de canales EPDCCHs sobre la base de la configuración del dispositivo de estación base 1. Se puede establecer un conjunto de pares RB para que el dispositivo terminal 2 supervise el canal EPDCCH. El conjunto de pares RB también se denomina conjunto EPDCCH o conjunto EPDCCH-PRB. Se pueden configurar uno o más conjuntos EPDCCH en un dispositivo terminal 2. Cada conjunto EPDCCH incluye uno o más pares RB. Además, la configuración relacionada con el canal EPDCCH se puede realizar, de manera individual, para cada conjunto de EPDCCH.

El dispositivo de estación base 1 puede establecer un número predeterminado de conjuntos de EPDCCH en el dispositivo terminal 2. Por ejemplo, se pueden establecer hasta dos conjuntos de EPDCCH como un conjunto de EPDCCH 0 y/o un conjunto de EPDCCH 1. Cada uno de los conjuntos EPDCCH pueden estar constituidos por un número predeterminado de pares RB. Cada conjunto de EPDCCH constituye un conjunto de ECCEs. El número de ECCEs configurados en un conjunto de EPDCCH se decide sobre la base del número de pares de RB establecidos como el conjunto de EPDCCH y el número de EREGs utilizados en un elemento ECCE. En un caso en donde el número de elementos ECCEs configurados en un conjunto de EPDCCH es N, cada conjunto de EPDCCH constituye elementos ECCE de 0 a N-1. Por ejemplo, en un caso en donde el número de grupos EREGs utilizados en un elemento ECCE es 4, el conjunto EPDCCH constituido por 4 pares de RB constituye 16 elemento ECCEs.

1.6. CA y DC

Datos de CA y DC en la presente forma de realización

Se configura una pluralidad de células para el dispositivo terminal 2, y el dispositivo terminal 2 puede realizar una transmisión multiportadora. La comunicación en donde el dispositivo terminal 2 utiliza una pluralidad de células se denomina agregación de portadora (CA) o doble conectividad (DC). Los contenidos descritos en la presente forma de realización se pueden aplicar a cada una o algunas de entre una pluralidad de células establecidas en el dispositivo terminal 2. La célula establecida en el dispositivo terminal 2 también se denomina célula de servicio.

En la CA, una pluralidad de células de servicio a establecer incluye una célula primaria (PCell) y una o más células secundarias (SCell). Se pueden configurar una célula primaria y una o más células secundarias en el dispositivo terminal 2 que admite la CA.

La célula primaria es una célula de servicio en donde se realiza el procedimiento de establecimiento de conexión inicial, una célula de servicio en donde se inicia el procedimiento de restablecimiento de conexión inicial, o una célula indicada como célula primaria en un procedimiento de transferencia. La célula primaria opera con una frecuencia

primaria. La célula secundaria se puede configurar después de que se construya o reconstruya una conexión. La célula secundaria opera con una frecuencia secundaria. Además, la conexión también se denomina conexión RRC.

La DC es una operación en donde un dispositivo terminal predeterminado 2 consume recursos de radio proporcionados desde al menos dos puntos de red diferentes. El punto de red es un dispositivo de estación base maestro (un nodo eNB maestro (MeNB)) y un dispositivo de estación base secundario (un nodo eNB secundario (SeNB)). En la doble conectividad, el dispositivo terminal 2 establece una conexión RRC a través de al menos dos puntos de red. En la doble conectividad, los dos puntos de red pueden estar conectados a través de un retorno no ideal.

En la DC, el dispositivo de estación base 1, que está conectado a al menos un S1-MME y que desempeña un papel de anclaje de movilidad de una red central, se denomina dispositivo de estación base maestro. Además, el dispositivo de estación base 1 que no es el dispositivo de estación base maestro que proporciona recursos de radio adicionales al dispositivo terminal 2 se denomina dispositivo de estación base secundario. Un grupo de células de servicio asociadas con el dispositivo de estación base maestro también se denomina grupo de células maestro (MCG). Un grupo de células de servicio asociadas con el dispositivo de estación base secundario también se denomina grupo de células secundario (SCG). Conviene señalar que el grupo de células de servicio también se conoce como grupo de células (CG).

En la DC, la célula primaria pertenece al grupo MCG. Además, en el grupo SCG, la célula secundaria correspondiente a la célula primaria se denomina célula primaria secundaria (PSCell). Una función (capacidad y rendimiento) equivalente a la PCell (el dispositivo de estación base que constituye la PCell) puede ser soportada por la PSCell (el dispositivo de estación base que constituye la PSCell). Además, es posible que PSCell solamente admita algunas funciones de PCell. Por ejemplo, la PSCell puede soportar una función de realizar la transmisión PDCCH utilizando el espacio de búsqueda diferente del CSS o USS. Además, la PSCell puede estar constantemente en un estado de activación. Además, la PSCell es una célula que puede recibir el canal PUCCH.

En la DC, una portadora de radio (una portadora de radio de fecha (DRB)) y/o una portadora de radio de señalización (SRB) pueden asignarse, de manera individual, a través del MeNB y del SeNB. Se puede configurar un modo dúplex, de manera individual, en cada uno de los grupos MCG (PCell) y SCG (PSCell). Es posible que MCG (PCell) y SCG (PSCell) no estén sincronizados entre sí. Es decir, un límite de trama del MCG y un límite de trama del SCG pueden no coincidir. Un parámetro (un grupo de avance de temporización (TAG)) para ajustar una pluralidad de temporizaciones puede establecerse de manera independiente en el MCG (PCell) y en el SCG (PSCell). En la doble conectividad, el dispositivo terminal 2 transmite la UCI correspondiente a la célula en el MCG solamente a través de MeNB (PCell) y transmite la UCI correspondiente a la célula en el SCG solamente a través de SeNB (pSCell). En la transmisión de cada UCI, se aplica, en cada grupo de células, el método de transmisión que utiliza el canal PUCCH y/o el canal PUSCH.

Los canales PUCCH y PBCH (MIB) se transmiten solamente a través de PCell o PSCell. Además, el canal PRACH se transmite solamente a través de PCell o PSCell siempre que no se establezca una pluralidad de TAGs entre células en el CG.

En PCell o PSCell, se puede realizar una planificación semipersistente (SPS) o una transmisión discontinua (DRX). En la célula secundaria, se puede realizar la misma DRX que la PCell o la PSCell en el mismo grupo de células.

En la célula secundaria, la información/parámetro relacionado con una configuración de MAC se comparte básicamente con la PCell o la PSCell en el mismo grupo de células. Es posible que se establezcan algunos parámetros para cada célula secundaria. Algunos temporizadores o contadores pueden aplicarse solamente a PCell o a PSCell.

En la CA, se pueden agregar una célula a la que se aplica el sistema TDD y una célula a la que se aplica el sistema FDD. En un caso en donde se agreguen la célula a la que se aplica el TDD y la célula a la que se aplica el FDD, la presente invención se puede aplicar a la célula a la que se aplica el TDD o a la célula a la que se aplica el FDD.

El dispositivo terminal 2 transmite información (supportedBandCombination) que indica una combinación de bandas en las que CA y/o DC son compatibles con el dispositivo terminal 2 al dispositivo de estación base 1. El dispositivo terminal 2 transmite información que indica si la transmisión y recepción simultáneas son admisibles o no en una pluralidad de células de servicio entre una pluralidad de bandas diferentes para cada una de las combinaciones de bandas para el dispositivo de estación base 1.

1.7. Asignación de recursos

Datos de la asignación de recursos en la presente forma de realización

El dispositivo de estación base 1 puede utilizar una pluralidad de métodos como método de asignación de recursos del canal PDSCH y/o del canal PUSCH al dispositivo terminal 2. El método de asignación de recursos incluye planificación dinámica, planificación semipersistente, planificación de subtramas múltiples y planificación de subtramas cruzadas.

En la planificación dinámica, una DCI realiza la asignación de recursos en una subtrama. Concretamente, el canal PDCCH o el canal EPDCCH, en una determinada subtrama, realiza la planificación para el canal PDSCH en la subtrama. El canal PDCCH o el canal EPDCCH, en una determinada subtrama, realiza la planificación para el canal PUSCH en una subtrama predeterminada después de la determinada subtrama.

En la planificación de subtramas múltiples, una DCI asigna recursos en una o más subtramas. Concretamente, el canal PDCCH o el canal EPDCCH, en una determinada subtrama, realiza la planificación para el canal PDSCH en una o más subtramas que son un número predeterminado después de la determinada subtrama. El canal PDCCH o el canal EPDCCH, en una determinada subtrama, realiza la planificación para el canal PUSCH en una o más subtramas que son un número predeterminado después de la subtrama. El número predeterminado se puede establecer en un número entero de cero o mayor. El número predeterminado puede especificarse de antemano y puede decidirse sobre la base de la señalización de la capa física y/o de la señalización RRC. En la planificación de subtramas múltiples, se pueden planificar subtramas consecutivas o se pueden planificar subtramas con un período predeterminado. El número de subtramas a planificar puede especificarse de antemano o puede decidirse sobre la base de la señalización de la capa física y/o de la señalización RRC.

En la planificación de subtramas cruzadas, una DCI asigna recursos en una subtrama. Concretamente, el canal PDCCH o el canal EPDCCH, en una determinada subtrama, realiza la planificación para el canal PDSCH en una subtrama que es un número predeterminado después de la determinada subtrama. El canal PDCCH o el canal EPDCCH, en una determinada subtrama, realiza la planificación para el canal PUSCH en una subtrama que es un número predeterminado después de la subtrama. El número predeterminado se puede establecer en un número entero de cero o mayor. El número predeterminado puede especificarse de antemano y puede decidirse sobre la base de la señalización de la capa física y/o la señalización RRC. En la planificación de subtramas cruzadas, se pueden planificar subtramas consecutivas, o se pueden planificar subtramas con un período predeterminado.

En la planificación semipersistente (SPS), una DCI asigna recursos en una o más subtramas. En un caso en donde la información relacionada con la SPS se configura a través de la señalización RRC, y se detecta el canal PDCCH o el canal EPDCCH para activar la SPS, el dispositivo terminal 2 activa un proceso relacionado con la SPS y recibe un canal PDSCH y/o un canal PUSCH predeterminado sobre la base de una configuración relacionada con la SPS. En un caso en donde se detecta el canal PDCCH o el canal EPDCCH para liberar la SPS cuando se activa la SPS, el dispositivo terminal 2 libera (inactiva) la SPS y detiene la recepción de un canal PDSCH y/o de un canal PUSCH predeterminados. La liberación de la SPS puede realizarse sobre la base de un caso en donde se satisfaga una condición predeterminada. Por ejemplo, en un caso en donde se recibe un número predeterminado de datos de transmisión vacía, se libera la SPS. La transmisión vacía de datos, para liberar la SPS, corresponde a una unidad de datos de protocolo MAC (PDU) que incluye una unidad de datos de servicio MAC cero (SDU).

La información relacionada con la SPS por la señalización RRC incluye una SPS C-RNTI que es una SPN RNTI, información relacionada con un período (intervalo) en donde se planifica el canal PDSCH, información relacionada con un período (intervalo) en donde el canal PUSCH está planificado, información relacionada con una configuración para liberar la SPS y/o el número del proceso HARQ en la SPS. La SPS solamente se admite en la célula primaria y/o en la célula primaria secundaria.

1.8. Corrección de errores

HARQ en la presente forma de realización

En la presente forma de realización, el HARQ tiene varias características. El HARQ transmite y retransmite el bloque de transporte. En HARQ, se utiliza (establece) un número predeterminado de procesos (procesos HARQ), y cada proceso opera de manera independiente de conformidad con un sistema de parada y espera.

En el enlace descendente, el HARQ es asíncrono y funciona de forma adaptativa. Dicho de otro modo, en el enlace descendente, la retransmisión se planifica constantemente a través del canal PDCCH. La HARQ-ACK de enlace ascendente (información de respuesta) correspondiente a la transmisión de enlace descendente se transmite a través del canal PUCCH o del canal PUSCH. En el enlace descendente, el canal PDCCH notifica un número de proceso HARQ que indica el proceso HARQ y la información que indica si la transmisión es, o no, una transmisión inicial o una retransmisión.

En el enlace ascendente, el HARQ opera de manera síncrona o asíncrona. La HARQ-ACK de enlace descendente (información de respuesta) correspondiente a la transmisión de enlace ascendente se transmite a través del canal PHICH. En el HARQ de enlace ascendente, el funcionamiento del dispositivo terminal se decide sobre la base de la retroalimentación HARQ recibida por el dispositivo terminal y/o el canal PDCCH recibido por el dispositivo terminal. Por ejemplo, en un caso en donde no se recibe el canal PDCCH y la retroalimentación HARQ es ACK, el dispositivo terminal no realiza la transmisión (retransmisión) sino que retiene los datos en una memoria intermedia HARQ. En este caso, el canal PDCCH puede transmitirse con el fin de reanudar la retransmisión. Además, por ejemplo, en un caso en donde no se recibe el canal PDCCH y la retroalimentación HARQ es NACK, el dispositivo terminal realiza la

retransmisión de forma no adaptativa a través de una subtrama de enlace ascendente predeterminada. Además, por ejemplo, en un caso en donde se recibe el canal PDCCH, el dispositivo terminal realiza la transmisión o retransmisión sobre la base de los contenidos notificados a través del canal PDCCH de manera independiente del contenido de la retroalimentación HARQ.

Además, en el enlace ascendente, en un caso en donde se satisfaga una condición (configuración) predeterminada, el HARQ puede funcionar solamente de manera asincrónica. Dicho de otro modo, la HARQ-ACK de enlace descendente no se transmite y la retransmisión de enlace ascendente puede planificarse constantemente a través del canal PDCCH.

En el informe de HARQ-ACK, HARQ-ACK indica ACK, NACK o DTX. En un caso en donde HARQ-ACK es ACK, ello indica que el bloque de transporte (palabra de código y canal) correspondiente al HARQ-ACK se recibe (decodifica) de manera correcta. En un caso en donde HARQ-ACK sea NACK, ello indica que el bloque de transporte (palabra de código y canal) correspondiente a la HARQ-ACK no se recibe (decodifica) correctamente. En un caso en donde HARQ-ACK es DTX, ello indica que el bloque de transporte (palabra de código y canal) correspondiente a la HARQ-ACK no está presente (no se transmite).

Se establece (se especifica) un número predeterminado de procesos HARQ en cada enlace descendente y ascendente. Por ejemplo, en FDD, se utilizan hasta ocho procesos HARQ para cada célula de servicio. Además, por ejemplo, en TDD, un número máximo de procesos HARQ se decide mediante una configuración de enlace ascendente/enlace descendente. Se puede decidir un número máximo de procesos HARQ sobre la base de un tiempo de ida y vuelta (RTT). Por ejemplo, en un caso en donde el RTT es 8 TTIs, el número máximo de procesos HARQ puede ser 8.

En la presente forma de realización, la información HARQ está constituida por al menos un nuevo indicador de datos (NDI) y un tamaño de bloque de transporte (TBS). El NDI es información que indica si el bloque de transporte correspondiente a la información HARQ es transmisión o retransmisión inicial. El TBS es el tamaño del bloque de transporte. El bloque de transporte es un bloque de datos en un canal de transporte (capa de transporte) y puede ser una unidad para realizar HARQ. En la transmisión DL-SCH, la información HARQ incluye, además, un ID de proceso HARQ (un número de proceso HARQ). En la transmisión UL-SCH, la información HARQ incluye, además, un bit de información en donde se codifica el bloque de transporte y una versión de redundancia (RV) que es información que especifica un bit de paridad. En el caso de multiplexación espacial en el DL-SCH, la información HARQ del mismo incluye un conjunto de NDI y TBS para cada bloque de transporte.

1.9. Mapeo de elementos de recursos

Datos del mapeo de elementos de recursos de enlace descendente LTE en la presente forma de realización

La Figura 10 es un diagrama que ilustra un ejemplo de mapeo de elementos de recursos de enlace descendente LTE en la presente forma de realización. En este ejemplo, se describirá un conjunto de elementos de recursos en un par de bloques de recursos en un caso en donde un bloque de recursos y el número de símbolos OFDM en una ranura son 7. Además, siete símbolos OFDM en una primera mitad en la dirección temporal en el par de bloques de recursos también se denominan ranura 0 (una primera ranura). Siete símbolos OFDM en una segunda mitad en la dirección temporal en el par de bloques de recursos también se denominan ranura 1 (una segunda ranura). Además, los símbolos OFDM en cada ranura (bloque de recursos) se indican mediante el símbolo OFDM número 0 a 6. Además, las subportadoras, en la dirección de frecuencia en el par de bloques de recursos, se indican mediante los números de subportadora 0 a 11. Además, en un caso en el que un ancho de banda del sistema esté constituido por una pluralidad de bloques de recursos, se asigna un número de subportadora diferente sobre el ancho de banda del sistema. Por ejemplo, en un caso en donde el ancho de banda del sistema está constituido por seis bloques de recursos, se utilizan las subportadoras a las que se asignan los números de subportadora 0 a 71. Además, en la descripción de la presente forma de realización, un elemento de recurso $(k, 1)$ es un elemento de recurso indicado por un número de subportadora k y un número de símbolo OFDM 1.

Los elementos de recurso indicados por R_0 a R_3 indican señales de referencia específicas de célula de los puertos de antena 0 a 3, respectivamente. En lo sucesivo, las señales de referencia específicas de célula de los puertos de antena 0 a 3 también se denominan RSs específicas de célula (CRS). En este ejemplo, se describe el caso de los puertos de antena en los que el número de CRSs es 4, pero se puede cambiar su número. Por ejemplo, el CRS puede utilizar un puerto de antena o dos puertos de antena. Además, el CRS puede desplazarse en la dirección de la frecuencia basándose en el ID de la célula. Por ejemplo, el CRS puede desplazarse en la dirección de la frecuencia sobre la base de un resto obtenido al dividir el ID de la célula por 6.

El elemento de recurso indicado por C_1 a C_4 indica señales de referencia (CSI-RS) para medir los estados de la ruta de transmisión de los puertos de antena 15 a 22. Los elementos de recurso indicados por C_1 a C_4 indican CSI-RSs de un grupo CDM 1 a un Grupo 4 del CDM, respectivamente. La CSI-RS está constituida por una secuencia ortogonal (código ortogonal) que utiliza un código Walsh y un código de codificación que utiliza una secuencia pseudoaleatoria.

Además, la CSI-RS se multiplexa por división de código utilizando un código ortogonal tal como un código Walsh en el grupo CDM. Además, la CSI-RS se multiplexa por división de frecuencia (FDM) mutuamente entre los grupos CDM.

Las CSI-RSs de los puertos de antena 15 y 16 se asignan a C1. Las CSI-RSs de los puertos de antena 17 y 18 se asignan a C2. Las CSI-RSs de los puertos de antena 19 y 20 se asignan a C3. Las CSI-RSs de los puertos de antena 21 y 22 se asignan a C4.

Se especifica una pluralidad de puertos de antena de las CSI-RS. La CSI-RS se puede establecer como una señal de referencia correspondiente a ocho puertos de antena de entre los puertos de antena 15 a 22. Además, la CSI-RS se puede configurar como una señal de referencia correspondiente a cuatro puertos de antena de entre los puertos de antena 15 a 18. Además, la CSI-RS se puede configurar como una señal de referencia correspondiente a dos puertos de antena de entre los puertos de antena 15 a 16. Además, la CSI-RS se puede configurar como una señal de referencia correspondiente a un puerto de antena del puerto de antena 15. La CSI-RS se puede asignar a algunas subtramas y, por ejemplo, la CSI-RS se puede asignar para cada dos o más subtramas. Se especifica una pluralidad de patrones de mapeo para el elemento de recurso de la CSI-RS. Además, el dispositivo de estación base 1 puede establecer una pluralidad de CSI-RSs en el dispositivo terminal 2.

La CSI-RS puede establecer la potencia de transmisión a cero. La CSI-RS con potencia de transmisión cero también se conoce como CSI-RS de potencia cero. La CSI-RS de potencia cero se establece de manera independiente de la CSI-RS de los puertos de antena 15 a 22. Además, la CSI-RS de los puertos de antena 15 a 22 también se denomina CSI-RS de potencia distinta de cero.

El dispositivo de estación base 1 establece CSI-RS como información de control específica para el dispositivo terminal 2 a través de la señalización RRC. En el dispositivo terminal 2, la CSI-RS se establece a través de la señalización RRC por el dispositivo de estación base 1. Además, en el dispositivo terminal 2, se pueden configurar los recursos CSI-IM que son recursos para medir la potencia de interferencia. El dispositivo terminal 2 genera información de retroalimentación utilizando los recursos CRS, CSI-RS y/o CSI-IM sobre la base de una configuración del dispositivo de estación base 1.

Los elementos de recurso indicados por D1 a D2 indican las DL-DMRSs del grupo 1 de CDM y del grupo 2 de CDM, respectivamente. La DL-DMRS se constituye utilizando una secuencia ortogonal (código ortogonal) utilizando un código Walsh y una secuencia de codificación según una secuencia pseudoaleatoria. Además, la DL-DMRS es independiente para cada puerto de antena y se puede multiplexar dentro de cada par de bloques de recursos. Las DL-DMRSs están en una relación ortogonal entre sí entre los puertos de antena de conformidad con el CDM y/o el FDM. Cada una de las DL-DMRSs se somete al CDM en el grupo CDM de conformidad con los códigos ortogonales. Las DL-DMRSs se someten a la FDM entre sí entre los grupos CDM. Las DL-DMRSs del mismo grupo de CDM se asignan al mismo elemento de recurso. Para las DL-DMRSs en el mismo grupo CDM, se utilizan diferentes secuencias ortogonales entre los puertos de antena, y las secuencias ortogonales están en relación ortogonal entre sí. La DL-DMRS para el canal PDSCH puede utilizar algunos o la totalidad de los ocho puertos de antena (los puertos de antena 7 a 14). Dicho de otro modo, el canal PDSCH asociado con la DL-DMRS puede realizar una transmisión MIMO de hasta 8 márgenes. La DL-DMRS para el canal EPDCCH puede utilizar algunos o la totalidad de los cuatro puertos de antena (los puertos de antena 107 a 110). Además, la DL-DMRS puede cambiar una longitud del código de dispersión del CDM o el número de elementos de recursos a mapear de conformidad con el número de márgenes de un canal asociado.

La DL-DMRS para el canal PDSCH que se va a transmitir a través de los puertos de antena 7, 8, 11 y 13 se asignan al elemento de recurso indicado por D1. Las DL-DMRS para el canal PDSCH a transmitirse a través de los puertos de antena 9, 10, 12 y 14 se asignan al elemento de recurso indicado por D2. Además, la DL-DMRS para el canal EPDCCH que se va a transmitir a través de los puertos de antena 107 y 108 se asigna al elemento de recurso indicado por D1. La DL-DMRS para el canal EPDCCH que se va a transmitir a través de los puertos de antena 109 y 110 se asigna al elemento de recurso indicado por D2.

Datos del mapeo de elementos de recursos de enlace descendente de NR en la presente forma de realización

La Figura 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo del mapeo de elementos de recursos de enlace descendente de NR según la presente forma de realización. La Figura 11 ilustra un conjunto de elementos de recursos en los recursos predeterminados en un caso en donde se utiliza el conjunto de parámetros 0. Los recursos predeterminados ilustrados en la Figura 11 son recursos formados por una longitud de tiempo y un ancho de banda de frecuencia, tal como un par de bloques de recursos en LTE.

En NR, el recurso predeterminado se denomina bloque de recursos NR (NR-RB). El recurso predeterminado se puede utilizar para una unidad de asignación del NR-PDSCH o del NR-PDCCH, en donde una unidad define el mapeo del canal predeterminado o la señal predeterminada a un elemento de recurso, o una unidad en donde se establece el conjunto de parámetros.

En el ejemplo de la Figura 11, los recursos predeterminados incluyen 14 símbolos OFDM indicados por los números de símbolo OFDM desde el 0 al 13 en la dirección temporal y 12 subportadoras indicadas por los números de subportadora desde el 0 al 11 en la dirección de frecuencia. En un caso en donde el ancho de banda del sistema incluye la pluralidad de recursos predeterminados, los números de subportadora se asignan en todo el ancho de banda del sistema.

Los elementos de recurso indicados por C1 a C4 indican señales de referencia (CSI-RS) para medir los estados de la ruta de transmisión de los puertos de antena 15 a 22. Los elementos de recurso indicados por D1 y D2 indican DL-DMRS del grupo CDM 1 y del grupo CDM 2, respectivamente.

La Figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo del mapeo de elementos de recursos de enlace descendente de NR según la presente forma de realización. La Figura 12 ilustra un conjunto de elementos de recursos en los recursos predeterminados en un caso en donde se utiliza el conjunto de parámetros 1. Los recursos predeterminados ilustrados en la Figura 12 son recursos formados por la misma longitud de tiempo y ancho de banda de frecuencia que un par de bloques de recursos en LTE.

En el ejemplo de la Figura 12, los recursos predeterminados incluyen 7 símbolos OFDM indicados por los números de símbolo OFDM 0 a 6 en la dirección temporal y 24 subportadoras indicadas por los números de subportadora 0 a 23 en la dirección de frecuencia. En un caso en donde el ancho de banda del sistema incluye la pluralidad de recursos predeterminados, los números de subportadora se asignan en todo el ancho de banda del sistema.

Los elementos de recurso indicados por C1 a C4 indican señales de referencia (CSI-RS) para medir los estados de la ruta de transmisión de los puertos de antena 15 a 22. Los elementos de recurso indicados por D1 y D2 indican DL-DMRS del grupo CDM 1 y del grupo CDM 2, respectivamente.

La Figura 15 es un diagrama que ilustra un ejemplo del mapeo de elementos de recursos de enlace descendente de NR según la presente forma de realización. La Figura 15 ilustra un conjunto de elementos de recursos en los recursos predeterminados en un caso en donde se utiliza el conjunto de parámetros 1. Los recursos predeterminados ilustrados en la Figura 15 son recursos formados por la misma longitud de tiempo y ancho de banda de frecuencia que un par de bloques de recursos en LTE.

En el ejemplo de la Figura 13, los recursos predeterminados incluyen 28 símbolos OFDM indicados por los números de símbolo OFDM del 0 al 27 en la dirección temporal y 6 subportadoras indicadas por los números de subportadora desde 0 a 6 en la dirección de frecuencia. En un caso en donde el ancho de banda del sistema incluye la pluralidad de recursos predeterminados, los números de subportadora se asignan en todo el ancho de banda del sistema.

Los elementos de recurso indicados por C1 a C4 indican señales de referencia (CSI-RS) para medir los estados de la ruta de transmisión de los puertos de antena 15 a 22. Los elementos de recurso indicados por D1 y D2 indican DL-DMRS del grupo CDM 1 y del grupo CDM 2, respectivamente.

1.10. Transmisión autónoma

Datos de la transmisión autónoma de NR en la presente forma de realización

En NR, un canal físico y/o una señal física pueden transmitirse mediante transmisión autónoma. La Figura 14 ilustra un ejemplo de una configuración de trama de la transmisión autónoma en la presente forma de realización. En la transmisión autónoma, la transcepción única incluye la transmisión de enlace descendente sucesiva, un GP y la transmisión de enlace descendente sucesiva desde la cabecera en este orden. La transmisión de enlace descendente sucesiva incluye al menos un elemento de información de control de enlace descendente y la señal DMRS. La información de control de enlace descendente proporciona una instrucción para recibir un canal físico de enlace descendente incluido en la transmisión de enlace descendente sucesiva y para transmitir un canal físico de enlace ascendente incluido en la transmisión de enlace ascendente sucesiva. En un caso en donde la información de control de enlace descendente proporciona una instrucción para recibir el canal físico de enlace descendente, el dispositivo terminal 2 intenta recibir el canal físico de enlace descendente basándose en la información de control de enlace descendente. A continuación, el dispositivo terminal 2 transmite el éxito o el fracaso de la recepción del canal físico de enlace descendente (éxito o fracaso de la decodificación) mediante un canal de control de enlace ascendente incluido en la transmisión de enlace ascendente asignado después del GP. Por otro lado, en un caso en donde la información de control de enlace descendente proporciona una instrucción para transmitir el canal físico de enlace ascendente, el canal físico de enlace ascendente transmitido sobre la base de la información de control de enlace descendente está incluido en la transmisión de enlace ascendente a transmitir. De esta manera, conmutando de forma flexible entre la transmisión de datos de enlace ascendente y la transmisión de datos de enlace descendente mediante la información de control de enlace descendente, es posible tomar contramedidas de manera instantánea para aumentar o disminuir una relación de tráfico entre un enlace ascendente y un enlace descendente. Además, notificando el éxito o el fracaso de la recepción de enlace descendente por la transmisión de enlace ascendente inmediatamente después del éxito o del fracaso de la recepción de enlace descendente, es posible realizar una comunicación de bajo retardo del enlace descendente.

Una duración de ranura unitaria es una unidad de tiempo mínima en donde se define la transmisión de enlace descendente, un GP o la transmisión de enlace ascendente. Una duración de ranura unitaria está reservada para una de las transmisiones de enlace descendente, el GP y la transmisión de enlace ascendente. En la duración de ranura unitaria, no se incluyen ni la transmisión de enlace descendente ni la transmisión de enlace ascendente. La duración de ranura unitaria puede ser un tiempo de transmisión mínimo de un canal asociado con la DMRS incluida en la duración de ranura unitaria. Una duración de ranura unitaria se define como, por ejemplo, un múltiplo entero de un intervalo de muestreo (T_s) o la longitud del símbolo de NR.

La duración de trama unitaria puede ser un tiempo mínimo designado por planificación. La duración de trama unitaria puede ser una unidad mínima en donde se transmite un bloque de transporte. La duración de ranura unitaria puede ser un tiempo de transmisión máximo de un canal asociado con la DMRS incluida en la duración de ranura unitaria. La duración de trama unitaria puede ser una duración unitaria en donde se decide la potencia de transmisión de enlace ascendente en el dispositivo terminal 2. La duración de trama unitaria puede denominarse subtrama. En la duración de trama unitaria, existen tres tipos de solamente transmisión de enlace descendente, solamente transmisión de enlace ascendente y una combinación de transmisión de enlace ascendente y transmisión de enlace descendente. Una duración de trama unitaria se define, por ejemplo, como un múltiplo entero del intervalo de muestreo (T_s), la longitud del símbolo o la duración de ranura unitaria de NR.

Un tiempo de transcepción es un solo tiempo de transcepción. Un tiempo (un espacio) en el que no se transmite ni el canal físico ni la señal física que puede ocupar una transcepción y otra transcepción. El dispositivo terminal 2 puede no promediar la medición CSI entre diferentes transcepciones. El tiempo de transcepción puede denominarse TTI. Un tiempo de transcepción se define como, por ejemplo, un múltiplo entero del intervalo de muestreo (T_s), la longitud del símbolo, la duración de ranura unitaria o la duración de trama unitaria de NR.

1.11. Características técnicas

Configuración de NR-PUCCH en la presente forma de realización

A continuación, se describirá una configuración de un canal NR-PUCCH en la presente forma de realización.

En primer lugar, el canal NR-PUCCH transmitido en un ancho de banda estrecho se describirá como un ejemplo de la configuración del canal NR-PUCCH. Conviene señalar que, en la siguiente descripción, este canal NR-PUCCH también se denomina un "primer NR-PUCCH". Concretamente, el primer NR-PUCCH se transmite utilizando todos los símbolos en un bloque de recursos y subtramas. En este caso, puesto que el ancho de banda es estrecho, se puede esperar una reducción en la potencia de transmisión como PAPR.

Además, el canal NR-PUCCH transmitido en un ancho de banda más amplio que el primer NR-PUCCH y transmitido en un tiempo más corto que el primer NR-PUCCH se describirá como otro ejemplo de la configuración del canal NR-PUCCH. Conviene señalar que, en la siguiente descripción, este canal NR-PUCCH también se denomina un "segundo NR-PUCCH". Como ejemplo específico, el segundo NR-PUCCH se puede transmitir utilizando dos símbolos y siete bloques de recursos. Por lo tanto, en un caso en donde se utilice el segundo NR-PUCCH, la transmisión puede finalizar en un tiempo más corto que el primer NR-PUCCH. Además, el segundo NR-PUCCH se utiliza de manera preferible para transmitir ACK/NACK al canal NR-PDSCH en la transmisión autónoma.

Datos del primer NR-PUCCH en la presente forma de realización

A continuación, el primer NR-PUCCH se describirá en detalle a continuación. La Figura 15 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de una configuración del primer NR-PUCCH. El primer NR-PUCCH se transmite utilizando, por ejemplo, un bloque de recursos en una subtrama. Además, con el fin de obtener diversidad de frecuencia, la mitad (por ejemplo, siete símbolos y una ranura) del primer NR-PUCCH en el eje de tiempos también puede asignarse a otro bloque de recursos. Conviene señalar que el primer NR-PUCCH puede asignarse de manera consecutiva a los mismos recursos de frecuencia en una subtrama. Por ejemplo, en el ejemplo ilustrado en la Figura 15, se asegura que los primeros recursos NR-PUCCH se centran en puntos simétricos en un ancho de banda predeterminado de enlace ascendente (por ejemplo, un ancho de banda de enlace ascendente en donde se soporta un dispositivo terminal o un ancho de banda de sistema de enlace ascendente de un dispositivo de estación base). De esta manera, el primer NR-PUCCH puede asignarse de modo que al menos una parte sea diferente de otra parte en una posición en la dirección temporal y en la dirección de frecuencia (es decir, tanto un símbolo como un bloque de recursos son diferentes entre sí) en una subtrama. Dicho de otro modo, el primer NR-PUCCH puede asignarse de modo que al menos una parte asignada para un período parcial en una subtrama se asigne a un bloque de recursos diferente de otra parte asignada para otro período.

Conviene señalar que, en el dispositivo de estación base, los bloques de recursos o elementos de recursos no utilizados como el primer NR-PUCCH (recursos distintos de las partes sombreadas en la Figura 15) pueden utilizarse para realizar al menos un proceso entre otra transmisión de enlace ascendente, otra transmisión de enlace lateral, otra recepción de enlace lateral y otra recepción de enlace descendente del dispositivo de estación base.

Además, en el dispositivo terminal, los bloques de recursos o elementos de recursos no utilizados como el primer NR-PUCCH (recursos distintos de las partes sombreadas en la Figura 15) pueden utilizarse para realizar al menos una de entre otra transmisión de enlace ascendente, otra transmisión de enlace lateral, otra recepción de enlace lateral y otra recepción de enlace descendente del dispositivo terminal.

Además, la Figura 16 es un diagrama explicativo que ilustra otro ejemplo de la configuración del primer NR-PUCCH. Una diferencia con el ejemplo ilustrado en la Figura 15 es que el primer NR-PUCCH ilustrado en la Figura 16 se transmite utilizando un par de bloques de recursos. En esta configuración, es difícil obtener la diversidad de frecuencia en comparación con el ejemplo ilustrado en la Figura 15. Sin embargo, puesto que se utiliza el mismo ancho de banda de frecuencia durante más tiempo, es más satisfactorio en la corrección de estimación de canal de la dirección temporal. Es decir, en el ejemplo ilustrado en la Figura 16, por ejemplo, en un caso en donde un ancho de banda predeterminado de enlace ascendente es un ancho de banda estrecho o similar, se pueden obtener características satisfactorias en un entorno en donde la diversidad de frecuencia no se obtiene de manera suficiente.

Datos del segundo NR-PUCCH en la presente forma de realización

A continuación, el segundo NR-PUCCH se describirá en detalle. La Figura 17 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de una configuración del segundo NR-PUCCH. En el ejemplo ilustrado en la Figura 17, el segundo NR-PUCCH se transmite utilizando, por ejemplo, cuatro símbolos y tres bloques de recursos de la parte posterior de la subtrama. Además, con el fin de obtener la diversidad de frecuencia, la mitad (por ejemplo, dos símbolos) del segundo NR-PUCCH en el eje de tiempo también puede asignarse a otro bloque de recursos como en el primer NR-PUCCH. Por ejemplo, en el ejemplo ilustrado en la Figura 17, se asegura que los segundos recursos NR-PUCCH se centran en puntos simétricos en un ancho de banda predeterminado de enlace ascendente (por ejemplo, un ancho de banda de enlace ascendente en donde se soporta un dispositivo terminal o un ancho de banda del sistema de enlace ascendente del dispositivo de estación base). De esta manera, el segundo NR-PUCCH puede asignarse de modo que al menos una parte sea diferente de otra parte en una posición en la dirección temporal y la dirección de frecuencia (es decir, tanto un símbolo como un bloque de recursos son diferentes entre sí) en una subtrama. Dicho de otro modo, el segundo NR-PUCCH puede asignarse de modo que al menos una parte asignada a una parte del bloque de recursos se asigne para un período diferente en una subtrama de otra parte asignada a otro bloque de recursos.

Conviene señalar que, en el dispositivo terminal, los bloques de recursos o elementos de recursos no utilizados como el segundo NR-PUCCH (recursos distintos de las partes sombreadas en la Figura 17) pueden utilizarse para realizar al menos un proceso de entre otra transmisión de enlace ascendente, otra transmisión de enlace lateral, otra recepción de enlace lateral y otra recepción de enlace descendente del dispositivo terminal.

Conviene señalar que, en el dispositivo de estación base, los bloques de recursos o elementos de recursos no utilizados como el segundo NR-PUCCH (recursos distintos de las partes sombreadas en la Figura 17) pueden utilizarse para realizar al menos un proceso de entre otra transmisión de enlace ascendente, otra transmisión de enlace lateral, otra recepción de enlace lateral y otra recepción de enlace descendente del dispositivo de estación base.

Además, la Figura 18 es un diagrama explicativo que ilustra otro ejemplo de la configuración del segundo NR-PUCCH. El ejemplo ilustrado en la Figura 17 es diferente del ejemplo ilustrado en la Figura 18 porque el segundo NR-PUCCH se transmite con un ancho de banda más amplio utilizando siete bloques de recursos y dos símbolos. Por tanto, en el ejemplo ilustrado en la Figura 18, un tiempo necesario para transmitir y recibir el segundo NR-PUCCH es más corto y, por lo tanto, es posible realizar una comunicación de menor latencia.

Mapeo lógico-físico de recursos NR-PUCCH en la presente forma de realización

A continuación, se describirá el mapeo lógico-físico de recursos de NR-PUCCH.

En primer lugar, se describirá un ejemplo de mapeo lógico-físico de los primeros recursos NR-PUCCH. Por ejemplo, la Figura 19 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de mapeo lógico-físico de los primeros recursos NR-PUCCH. En la Figura 19, un número fijado a cada recurso físico indica un número lógico (índice) del recurso NR-PUCCH. En un caso en donde se indique el índice del recurso PUCCH, el índice se asigna a un recurso físico ilustrado en la Figura 19. Además, en el ejemplo ilustrado en la Figura 19, los índices se asignan primero en secuencia desde el principio en la dirección temporal y los índices se asignan posteriormente en secuencia desde una frecuencia baja. Dicho de otro modo, en el ejemplo ilustrado en la Figura 19, los índices se asignan preferentemente en secuencia en la dirección temporal desde un lado extremo del ancho de banda de frecuencia en la dirección de frecuencia. Además, como en el ejemplo ilustrado en la Figura 15, los índices se asignan para centrarse en puntos simétricos en un ancho de banda predeterminado de enlace ascendente.

A continuación, se describirá un ejemplo de mapeo lógico-físico de los segundos recursos NR-PUCCH. Por ejemplo, la Figura 20 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de mapeo lógico-físico de los segundos recursos NR-PUCCH. Concretamente, la Figura 20 ilustra un ejemplo del mapeo lógico-físico en un caso en donde se asume la configuración del segundo NR-PUCCH descrita con referencia a la Figura 17. En la Figura 20, un número fijado a cada

recurso físico indica un número lógico (índice) del recurso NR-PUCCH. En un caso en donde se indique el índice del recurso PUCCH, el índice se asigna a un recurso físico ilustrado en la Figura 20. El ejemplo ilustrado en la Figura 20 es diferente del ejemplo ilustrado en la Figura 19 en que los índices se asignan primero en secuencia en la dirección de frecuencia y los índices se asignan posteriormente en secuencia desde la parte posterior en la dirección temporal.

5 Dicho de otro modo, en el ejemplo ilustrado en la Figura 20, los índices se asignan de manera preferente en secuencia en la dirección de frecuencia desde el lado posterior en la dirección temporal durante un período predeterminado de una subtrama o similar. Por lo tanto, es fácil asignar el segundo NR-PUCCH al lado posterior de la subtrama (es decir, el lado del extremo posterior en la dirección temporal). Es decir, en el ejemplo ilustrado en la Figura 20, es posible asegurar una zona más ancha en el lado frontal en la dirección temporal que la zona a la que está asignado el segundo

10 NR-PUCCH. Por ejemplo, es posible asignar recursos de enlace descendente a la zona en la parte frontal de manera más flexible. Por lo tanto, al realizar la configuración ilustrada en la Figura 20, por ejemplo, es posible realizar la transmisión autónoma con una buena eficiencia de recursos.

Además, la Figura 21 es un diagrama explicativo que ilustra otro ejemplo del mapeo lógico-físico de los segundos recursos NR-PUCCH. Concretamente, la Figura 21 ilustra otro ejemplo del mapeo lógico-físico en un caso en el que se asume la configuración del segundo NR-PUCCH descrita con referencia a la Figura 18. En el ejemplo ilustrado en la Figura 21, es más fácil agregar el segundo NR-PUCCH en el lado posterior de la subtrama que en el ejemplo ilustrado en la Figura 20. Por lo tanto, al realizar la configuración ilustrada en la Figura 21, por ejemplo, es posible realizar la transmisión autónoma con una mejor eficiencia de recursos.

20 Conviene señalar que, aunque los recursos NR-PUCCH en los dominios de tiempo y frecuencia se han descrito en cada uno de los ejemplos descritos con anterioridad, los índices de los recursos NR-PUCCH también pueden asignarse en un eje de código cuando la multiplexación de código sea posible.

25 Asignación de recursos NR-PUCCH en la presente forma de realización

A continuación, se describirá un sistema de asignación para los recursos NR-PUCCH.

30 Como un ejemplo de la técnica de asignación para los recursos NR-PUCCH, los recursos NR-PUCCH pueden decidirse de conformidad con un dispositivo terminal sobre la base de un NR-PDCCH al que el NR-PDCCH correspondiente a una respuesta de ACK/NACK esté planificado en el NR-PUCCH.

Además, como otro ejemplo de la técnica de asignación para los recursos NR-PUCCH basada en el NR-PDCCH, un dispositivo terminal puede ser notificado de los índices de los recursos NR-PUCCH mediante un campo predeterminado con un formato NR-DCI incluido en el NR-PDCCH.

Además, como otro ejemplo más de la técnica de asignación para los recursos NR-PUCCH basada en el NR-PDCCH, el dispositivo terminal puede ser notificado de la información de asociación con los índices de los recursos NR-PUCCH o el bloque de recursos del NR-PUCCH por un campo predeterminado con el formato NR-DCI incluido en el NR-PDCCH. Se puede establecer una relación entre los índices de los recursos NR-PUCCH o el bloque de recursos del NR-PUCCH y la información binaria del campo predeterminado con, por ejemplo, un mensaje RRC.

Además, como otro ejemplo más de la técnica de asignación para los recursos NR-PUCCH basada en el NR-PDCCH, el dispositivo terminal puede ser notificado del bloque de recursos transmitido por el NR-PUCCH con un campo predeterminado del formato NR-DCI incluido en el NR-PDCCH. La información con la que se notifica al bloque de recursos puede tener el mismo formato de instrucción que, por ejemplo, el bloque de recursos utilizado para planificar el NR-PDCCH.

Además, como otro ejemplo más de la técnica de asignación para los recursos NR-PUCCH basada en el NR-PDCCH, los recursos NR-PUCCH pueden decidirse en asociación con un NR-CCE al que se mapea el NR-PDCCH. Como ejemplo específico, los índices de la cabecera del NR-CCE incluidos en el NR-PDCCH están asociados con los índices de los recursos NR-PUCCH. Más concretamente, los índices de los recursos NR-PUCCH se deciden sobre la base de un índice NR-CCE y un desplazamiento predeterminado. El desplazamiento predeterminado se decide de conformidad con la información de RRC dedicada o la información de NR-DCI incluida en el NR-PDCCH.

Además, como otro ejemplo más del sistema de asignación para los recursos NR-PUCCH, los recursos NR-PUCCH pueden decidirse en asociación con el bloque de recursos en donde el NR-PDCCH correspondiente a ACK/NACK que lleva el NR-PUCCH se utiliza. Como ejemplo específico, un índice de bloque de recursos mínimo en el bloque de recursos en donde se utiliza el NR-PDCCH está asociado con el índice de los recursos NR-PUCCH. Más concretamente, los índices de los recursos NR-PUCCH pueden decidirse sobre la base del índice de bloque de recursos mínimo y un desplazamiento predeterminado. Además, el desplazamiento predeterminado puede decidirse de conformidad con la información de RRC dedicada o la información de NR-DCI incluida en el NR-PDCCH.

Multiplexación de NR-PUCCH en la presente forma de realización

El primer NR-PUCCH y el segundo NR-PUCCH pueden multiplexarse en la misma portadora NR (célula NR). Por lo tanto, es posible alojar la comunicación de diferentes condiciones de solicitud en una sola portadora y es posible hacer funcionar el sistema con mejor eficiencia.

Por ejemplo, el primer NR-PUCCH y el segundo NR-PUCCH pueden multiplexarse en el eje de tiempos. Como ejemplo específico, el primer NR-PUCCH y el segundo NR-PUCCH pueden multiplexarse en diferentes subtramas. Por ejemplo, la Figura 22 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de multiplexación en el dominio temporal del primer NR-PUCCH y del segundo NR-PDCCH. En el ejemplo ilustrado en la Figura 22, el segundo NR-PUCCH se transmite en una subtrama de enlace ascendente NR anterior y el primer NR-PUCCH se transmite en una subtrama de enlace ascendente NR posterior.

Además, el primer NR-PUCCH y el segundo NR-PUCCH pueden multiplexarse en el eje de frecuencia. Como ejemplo específico, el primer NR-PUCCH y el segundo NR-PUCCH pueden multiplexarse en diferentes bloques de recursos. Por ejemplo, la Figura 23 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de multiplexación en el dominio de frecuencia del primer NR-PUCCH y del segundo NR-PDCCH. En el ejemplo ilustrado en la Figura 23, el primer NR-PUCCH se transmite en una parte extrema de un ancho de banda predeterminado de enlace ascendente y el segundo NR-PUCCH se transmite en una parte central del ancho de banda predeterminado de enlace ascendente.

Conviene señalar que el primer NR-PUCCH y el segundo NR-PUCCH pueden multiplexarse en un eje espacial. Además, el primer NR-PUCCH y el segundo NR-PUCCH pueden multiplexarse en un eje de código.

Conmutación de NR-PUCCH en la presente forma de realización

A continuación, se describirán los datos de conmutación entre dos tipos de NR-PUCCHs (es decir, la conmutación entre el primer NR-PUCCH y el segundo NR-PUCCH) en la presente forma de realización.

El dispositivo terminal puede conmutar la transmisión del primer NR-PUCCH y del segundo NR-PUCCH de conformidad con una condición predeterminada. Por ejemplo, una configuración del NR-PUCCH a transmitir (dicho de otro modo, la configuración del NR-PUCCH solicitada para realizar un caso de uso) es diferente entre un caso en donde se solicita potencia de bajo consumo y un caso en donde se solicita baja latencia. Por lo tanto, es posible realizar una comunicación flexible de conformidad con diferentes condiciones de solicitud.

Como un ejemplo de medios de conmutación del NR-PUCCH, el dispositivo terminal puede conmutar entre los tipos de NR-PUCCHs a transmitirse (es decir, puede conmutar entre el primer NR-PUCCH y el segundo NR-PUCCH) sobre la base de los NR-PDCCHs.

Como un ejemplo de una condición de conmutación basada en el NR-PDCCH, el dispositivo terminal puede conmutar los tipos de NR-PUCCHs sobre la base de un tiempo en donde se instruye la transmisión del NR-PUCCH. Por ejemplo, como en el ejemplo ilustrado en la Figura 22, el dispositivo terminal puede transmitir el segundo NR-PUCCH en un caso en donde se instruye la transmisión del NR-PUCCH con una subtrama de enlace ascendente NR temprana y puede transmitir el primer NR-PUCCH en un caso en donde la transmisión del NR-PUCCH se instruye en una subtrama de enlace ascendente NR posterior.

Conviene señalar que la información para instruir una sincronización de transmisión del NR-PUCCH puede ser, por ejemplo, información para instruir la transmisión autónoma. Como un ejemplo específico, en un caso en donde no se instruya la transmisión autónoma, el dispositivo terminal puede realizar la transmisión con una subtrama predeterminada (por ejemplo, una subtrama posterior en cuatro subtramas desde la subtrama recibida con el NR-PDCCH) utilizando el primer NR-PUCCH. A la inversa, en un caso en donde se instruya la transmisión autónoma, el dispositivo terminal puede realizar la transmisión con la misma subtrama que el canal instruido con el NR-PDCCH utilizando el segundo NR-PUCCH.

Además, la información para indicar la sincronización de transmisión del NR-PUCCH puede ser, por ejemplo, información de desplazamiento para indicar una subtrama de enlace ascendente NR con la que se transmite el NR-PUCCH. Como un ejemplo específico, la información de compensación puede ser información de compensación de una temporización final del NR-PDCCH recibido o de una temporización final de un canal planificado por el NR-PDCCH. Además, como otro ejemplo, la información de compensación puede ser información de compensación de una temporización de inicio del NR-PDCCH recibido o una temporización de inicio del canal planificado por el NR-PDCCH. Además, en un caso en donde la información de compensación sea igual o menor que un valor predeterminado, el dispositivo terminal puede transmitir el primer NR-PUCCH. A la inversa, en un caso en donde la información de compensación sea igual o mayor que un valor predeterminado, el dispositivo terminal puede transmitir el segundo NR-PUCCH. Conviene señalar que la información de sincronización y desplazamiento es preferiblemente, por ejemplo, una de entre una subtrama NR, una ranura y un símbolo.

Además, la información para instruir la temporización de transmisión del NR-PUCCH puede ser, por ejemplo, información relativa a un número de temporización para instruir a la subtrama de enlace ascendente NR con la que se transmite NR-PUCCH. El número de temporización es preferiblemente uno de entre un número de trama del sistema

(SFN), un número de subtrama, un número de ranura y un número de símbolo. En este caso, en un caso en donde la transmisión es difícil en un tiempo indicado por la información tal como la temporización de conformidad con una capacidad de procesamiento del dispositivo terminal como en un caso o similar en donde la preparación para transmitir el NR-PUCCH es tardía, el NR-PUCCH puede transmitirse en un tiempo posterior. Además, en un caso en donde la transmisión se puede realizar en un momento indicado por la información notificada, el dispositivo terminal puede transmitir el segundo NR-PUCCH en el momento. A la inversa, en un caso en donde sea difícil realizar la transmisión en el momento indicado por la información notificada, el dispositivo terminal puede transmitir el primer NR-PUCCH en un momento posterior.

Además, la información para indicar la temporización de transmisión del NR-PUCCH puede ser, por ejemplo, información relativa a una longitud de canal del NR-PDSCH o del NR-PUSCH programado por el NR-DCI incluido en el NR-PUCCH. Concretamente, la información relativa a la longitud del canal del NR-PDSCH o del NR-PUSCH puede ser información que indique el extremo del canal del NR-PDSCH o del NR-PUSCH. Conviene señalar que el dispositivo terminal puede transmitir el primer NR-PUCCH en un caso en donde la información notificada indique el extremo más tarde que una temporización de finalización predeterminada. A la inversa, el dispositivo terminal puede transmitir el segundo NR-PUCCH en un caso en donde la información notificada indique el extremo antes de un tiempo de finalización predeterminado. El primer NR-PUCCH transmitido en un caso en donde la información notificada indica un extremo más tarde que la temporización de finalización predeterminada se transmite de manera preferible con una subtrama posterior a la subtrama transmitida con el NR-PDSCH o el NR-PUSCH. Además, el segundo NR-PUCCH transmitido en un caso en donde la información notificada indica el extremo antes que la temporización de finalización predeterminada se transmite preferiblemente con la misma subtrama que la subtrama transmitida con el NR-PDSCH o el NR-PUSCH. Conviene señalar que la información relativa a la temporización final predeterminada es preferiblemente información relativa a una unidad de símbolo y puede ser información relativa a una unidad de ranura.

Además, como un ejemplo de la condición de conmutación sobre la base del NR-PDCCH, el dispositivo terminal puede realizar la conmutación sobre la base de información para instruir la conmutación del tipo de NR-PUCCH. Concretamente, la información para dar instrucciones para conmutar el tipo de NR-PUCCH puede ser información de conformidad con un formato binario que indica la transmisión del primer NR-PUCCH o del segundo NR-PUCCH. Conviene señalar que en un caso en donde el bit indica 1, el dispositivo terminal puede transmitir el primer NR-PUCCH. En un caso en donde el bit indica 0, el dispositivo terminal puede transmitir el segundo NR-PUCCH.

Además, como un ejemplo de medio de conmutación del NR-PUCCH, el dispositivo terminal puede conmutar el tipo de NR-PUCCH a transmitir sobre la base de un mensaje RRC.

El mensaje RRC puede incluir, por ejemplo, un parámetro de configuración para proporcionar instrucciones a la transmisión autónoma. En este caso, en un caso en donde la transmisión autónoma no se instruya de conformidad con el parámetro, el dispositivo terminal puede transmitir una subtrama predeterminada (por ejemplo, una subtrama más tarde en cuatro subtramas desde la subtrama con la que se recibe el NR-PDCCH) utilizando el primer NR-PUCCH. A la inversa, en un caso en donde la transmisión autónoma se instruya de conformidad con el parámetro, el dispositivo terminal puede transmitir la misma subtrama que el canal instruido con el NR-PDCCH utilizando el segundo NR-PUCCH.

Además, el mensaje RRC puede incluir, por ejemplo, un parámetro de configuración con respecto al NR-PUCCH. En este caso, en un caso en donde el primer NR-PUCCH se establece de conformidad con el parámetro de configuración, el dispositivo terminal puede transmitir el primer NR-PUCCH. Además, en un caso en donde el segundo NR-PUCCH se establece de conformidad con el parámetro de configuración, el dispositivo terminal puede transmitir el segundo NR-PUCCH. Conviene señalar que en el caso en donde la configuración, tanto del primer NR-PUCCH como del segundo NR-PUCCH se realiza de conformidad con el parámetro de establecimiento, preferiblemente se transmite el segundo NR-PUCCH.

Conviene señalar que en un caso en donde el dispositivo terminal se encuentra en un estado en donde no se establece la conexión RRC (un estado inactivo de RRC), el dispositivo terminal puede transmitir el primer NR-PUCCH.

El mensaje RRC para dar instrucciones a la conmutación en el dispositivo de estación base puede transmitirse al dispositivo terminal sobre la base de la capacidad del dispositivo terminal. Por lo tanto, el dispositivo terminal puede transmitir información que indique la capacidad al dispositivo de estación base. Los ejemplos de la información con respecto a la capacidad incluyen un parámetro que indica una categoría de terminal que sugiere que está montada una capacidad de procesamiento de una función alta, un parámetro que indica si se debe realizar la transmisión autónoma, un parámetro que indica si se debe transmitir el segundo NR-PUCCH, y un parámetro que indica un tiempo de procesamiento de generación del NR-PUCCH.

Además, como otro ejemplo de los medios de conmutación del NR-PUCCH, el tipo de NR-PUCCH puede conmutarse en un caso en donde se satisfaga una condición predeterminada en el dispositivo terminal.

Como un ejemplo de la condición predeterminada, se puede ejemplificar una condición que indique si un tipo de información (UCI) transportada con el NR-PUCCH es un tipo predeterminado. Como un ejemplo específico, cuando la

información transportada con el NR-PUCCH es CSI, el dispositivo terminal puede transmitir la información utilizando el primer NR-PUCCH. Por otro lado, cuando la información transportada con el NR-PUCCH es solamente ACK/NACK del NR-PDSCH, el dispositivo terminal puede transmitir la información utilizando el segundo NR-PUCCH. Dicho de otro modo, cuando la información transportada con el NR-PUCCH incluye CSI, el dispositivo terminal transmite la información utilizando el primer NR-PUCCH. Cuando la información no incluye CSI, el dispositivo terminal puede transmitir la información utilizando el segundo NR-PUCCH.

Conviene señalar que el dispositivo de estación base puede adquirir nueva información dependiendo de si se recibe uno del primer NR-PUCCH y del segundo NR-PUCCH. Por ejemplo, en un caso en donde se recibe el primer NR-PUCCH, el dispositivo de estación base puede reconocer que el dispositivo terminal correspondiente transmite una solicitud de planificación (SR). A la inversa, en un caso en donde se recibe el segundo NR-PUCCH, el dispositivo de estación base puede reconocer que el dispositivo terminal correspondiente no transmite la solicitud de planificación (SR). Además, en un caso en donde se generen datos de enlace ascendente que se desean transmitir, el dispositivo terminal puede transmitir el primer NR-PUCCH. En otros casos, el dispositivo terminal puede transmitir el segundo NR-PUCCH.

Además, como otro ejemplo de la condición predeterminada, se puede ejemplificar una condición que indica si el número de bits de ACK/NACK transmitidos con un NR-PUCCH es igual o mayor que un valor predeterminado. Como un ejemplo específico, en un caso en donde el número de bits del ACK/NACK sea igual o mayor que el valor predeterminado, el dispositivo terminal puede transmitir el primer NR-PUCCH. A la inversa, en un caso en donde el número de bits del ACK/NACK sea igual o menor que el valor predeterminado, el dispositivo terminal puede transmitir el segundo NR-PUCCH. Conviene señalar que en lugar del número de bits de ACK/NACK, el número de subtramas con las que se transmite el NR-PDSCH correspondiente al ACK/NACK o el número de células de servicio establecidas de conformidad con la agregación de portadoras se puede aplicar como la condición predeterminada.

Además, como otro ejemplo más de la condición predeterminada, se puede ejemplificar una condición que indica si un ancho de banda (banda) con el que se transmite el NR-PUCCH es un ancho de banda predeterminado. Como un ejemplo específico, en un caso en donde el ancho de banda (banda) con el que se transmite el NR-PUCCH no sea una banda sin licencia tal como 5 GHz, el dispositivo terminal puede transmitir el primer NR-PUCCH. A la inversa, en un caso en donde el ancho de banda (banda) con el que se transmite el NR-PUCCH es la banda sin licencia, el dispositivo terminal puede transmitir el segundo NR-PUCCH.

Además, como otro ejemplo más de la condición predeterminada, se puede ejemplificar una condición que indica si el NR-PUCCH a transmitir es un parámetro físico predeterminado. Como ejemplo específico, en un caso en donde se da una instrucción para transmitir el NR-PUCCH con el parámetro físico predeterminado, el dispositivo terminal puede transmitir el primer NR-PUCCH. A la inversa, en un caso en donde la instrucción para transmitir el NR-PUCCH se da con un parámetro físico diferente del parámetro físico predeterminado, el dispositivo terminal puede transmitir el segundo NR-PUCCH.

Además, como otro ejemplo más de la condición predeterminada, se puede ejemplificar una condición basada en un resultado obtenido comparando la potencia de transmisión del NR-PUCCH con un valor predeterminado. Como un ejemplo específico, en un caso en donde se calcula la potencia de transmisión del segundo NR-PUCCH y el resultado del cálculo de la potencia de transmisión es igual o mayor que un valor predeterminado, el dispositivo terminal puede transmitir el primer NR-PUCCH. A la inversa, en un caso en donde el resultado del cálculo de la potencia de transmisión sea menor que un valor predeterminado, el dispositivo terminal puede transmitir el segundo NR-PUCCH.

Además, como otro ejemplo más de la condición predeterminada, se puede transmitir una condición que indique si un ancho de banda (banda) con el que se transmite el NR-PDSCH correspondiente a una respuesta ACK/NACK transportada con el NR-PUCCH es un ancho de banda predeterminado ejemplificado.

Además, como otro ejemplo adicional de la condición predeterminada, se puede ejemplificar una condición que indica si se da una instrucción para transmitir el NR-PUCCH de conformidad con la forma de onda de una onda portadora predeterminada. Como ejemplo específico, en un caso en donde la transmisión de enlace ascendente es transmisión con SC-FDMA tal como DFT-S-OFDM, el dispositivo terminal puede realizar la transmisión utilizando el primer NR-PUCCH. A la inversa, en un caso en donde la transmisión de enlace ascendente es una transmisión con OFDM, el dispositivo terminal puede realizar la transmisión utilizando el segundo NR-PUCCH.

Además, como otro ejemplo adicional de la condición predeterminada, se puede ejemplificar una condición que indica si un tipo de tecnología RAT establecido de conformidad con la doble conectividad es una tecnología RAT predeterminada. Como ejemplo específico, en un caso en donde se establece la doble conectividad con LTE, el dispositivo terminal puede transmitir el primer NR-PUCCH. A la inversa, en un caso en donde se establece una doble conectividad con solamente NR, el dispositivo terminal puede transmitir el segundo NR-PUCCH.

Conviene señalar que la conmutación descrita con anterioridad del NR-PUCCH se ha descrito centrándose en la conmutación entre el primer NR-PUCCH y el segundo NR-PUCCH, pero la condición anterior se puede aplicar como en la conmutación de un parámetro en el primer NR-PUCCH o la conmutación de un parámetro en el segundo NR-

PUCCH. En este caso, puesto que la conmutación del parámetro en el primer NR-PUCCH, por ejemplo, la conmutación o función similar del número de bloques de recursos utilizados en el primer NR-PUCCH puede ser ejemplificada. Además, como la conmutación del parámetro en el segundo NR-PUCCH, por ejemplo, la conmutación o función similar del número de símbolos utilizados en el segundo NR-PUCCH puede ser ejemplificada.

Además, sustituyendo los canales NR-PUCCHs anteriores por canales ACK/NACK de enlace lateral que llevan respuestas ACK/NACK correspondientes a canales NR-PSSCHa en un enlace lateral, es posible esperar efectos ventajosos similares a los de la comunicación de enlace ascendente en la comunicación de enlace lateral.

Conviene señalar que las configuraciones y el método de mapeo del primer NR-PUCCH y del segundo NR-PUCCH descritos con anterioridad no se limitan a NR, pero se pueden aplicar configuraciones y medios similares incluso en LTE u otra tecnología RAT.

Además, la conmutación del NR-PUCCH y del NR-PUCCH descritos con anterioridad no se limita solamente a NR, sino que se pueden aplicar medios similares incluso en LTE u otra tecnología RAT.

2. Ejemplos de aplicación

La tecnología, según la presente invención, se puede aplicar a varios productos. Por ejemplo, el dispositivo de estación base 1 puede realizarse como cualquier tipo de Nodo B evolucionado (eNB) tal como un nodo eNB macro o un nodo eNB pequeño. El nodo eNB pequeño puede ser un nodo eNB que cubre una célula, tal como un pico eNB, un micro eNB o un nodo eNB doméstico (femto), más pequeño que una macrocélula. En cambio, el dispositivo de estación base 1 puede realizarse como otro tipo de estación base tal como un NodoB o una estación transceptora base (BTS). El dispositivo de estación base 1 puede incluir una entidad principal (también denominada dispositivo de estación base) que controla la comunicación inalámbrica y una o más cabeceras de radio remotas (RRHs) dispuestos en diferentes ubicaciones de la entidad principal. Además, varios tipos de terminales que se describirán a continuación pueden operar como el dispositivo de estación base 1 realizando una función de estación base de manera temporal o permanente. Además, al menos algunos de los elementos constituyentes del dispositivo de estación base 1 pueden realizarse en un dispositivo de estación base o en un módulo para el dispositivo de estación base.

Además, por ejemplo, el dispositivo terminal 2 puede realizarse como un terminal móvil, tal como un teléfono inteligente, un ordenador personal de tableta electrónica (PC), un ordenador portátil, una terminal de juegos portátil, un enrutador móvil portátil/dongle o una cámara digital, o un terminal en vehículo, tal como un dispositivo de navegación para automóvil. Además, el dispositivo terminal 2 puede realizarse como un terminal que realiza la comunicación de máquina a máquina (M2M) (también denominado terminal de comunicación de tipo máquina (MTC)). Además, al menos algunos de los elementos constituyentes del dispositivo terminal 2 pueden realizarse en un módulo montado en el terminal (por ejemplo, un módulo de circuito integrado configurado en una matriz).

2.1. Ejemplos de aplicación para estación base

Primer ejemplo de aplicación

La Figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de una configuración esquemática de un nodo eNB al que se puede aplicar la tecnología según la presente invención. Un nodo eNB 800 incluye una o más antenas 810 y un aparato de estación base 820. Cada antena 810 y el aparato de estación base 820 pueden conectarse entre sí mediante un cable RF.

Cada una de las antenas 810 incluye uno o una pluralidad de elementos de antena (por ejemplo, una pluralidad de elementos de antena que constituyen una antena MIMO) y se utiliza para que el aparato de estación base 820 transmita y reciba una señal inalámbrica. El nodo eNB 800 puede incluir la pluralidad de antenas 810 tal como se ilustra en la Figura 24, y la pluralidad de antenas 810 pueden corresponder, por ejemplo, a una pluralidad de bandas de frecuencia utilizadas por el nodo eNB 800. Conviene señalar que, aunque la Figura 24 ilustra un ejemplo en donde el nodo eNB 800 incluye la pluralidad de antenas 810, el nodo eNB 800 puede incluir la única antena 810.

El aparato de estación base 820 incluye un controlador 821, una memoria 822, una interfaz de red 823 y una interfaz de comunicación inalámbrica 825.

El controlador 821 puede ser, por ejemplo, una CPU o un DSP, y realiza varias funciones de una capa superior del aparato de estación base 820. Por ejemplo, el controlador 821 genera un paquete de datos a partir de datos en una señal procesada por la interfaz de comunicación inalámbrica 825, y transfiere el paquete generado a través de la interfaz de red 823. El controlador 821 puede generar un paquete agrupado agrupando datos de entre una pluralidad de procesadores de banda base para transferir el paquete agrupado generado. Además, el controlador 821 también puede tener una función lógica de realizar un control tal como un control de recursos de radio, control de portadora de radio, gestión de movilidad, control de admisión y de planificación. Además, el control se puede realizar en cooperación con un nodo eNB circundante o con un nodo de red central. La memoria 822 incluye una memoria RAM y una memoria

ROM, y almacena un programa ejecutado por el controlador 821 y una diversidad de datos de control (tales como, por ejemplo, una lista de terminales, datos de potencia de transmisión y datos de planificación).

La interfaz de red 823 es una interfaz de comunicación para conectar el aparato de estación base 820 a la red central 824. El controlador 821 puede comunicarse con un nodo de red central u otro nodo eNB a través de la interfaz de red 823. En este caso, el nodo eNB 800 puede estar conectado a un nodo de la red central u otro nodo eNB a través de una interfaz lógica (por ejemplo, una interfaz S1 o una interfaz X2). La interfaz de red 823 puede ser una interfaz de comunicación por cable o una interfaz de comunicación inalámbrica para retorno inalámbrico. En el caso de que la interfaz de red 823 sea una interfaz de comunicación inalámbrica, la interfaz de red 823 puede utilizar una banda de frecuencia más alta para la comunicación inalámbrica que una banda de frecuencia utilizada por la interfaz de comunicación inalámbrica 825.

La interfaz de comunicación inalámbrica 825 admite un sistema de comunicación celular tal como la evolución a largo plazo (LTE) o LTE-Avanzada, y proporciona una conexión inalámbrica a un terminal ubicado dentro de la célula del nodo eNB 800 a través de la antena 810. La interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir concretamente un procesador de banda base (BB) 826, un circuito de RF 827 y similares. El procesador BB 826 puede, por ejemplo, realizar funciones de codificación/decodificación, modulación/demodulación, multiplexación/demultiplexación y similares, y realiza una diversidad de procesamiento de señales en cada capa (por ejemplo, L1, control de acceso al medio (MAC), control de enlace de radio (RLC) y protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP)). El procesador BB 826 puede tener parte o la totalidad de las funciones lógicas descritas con anterioridad en lugar del controlador 821. El procesador BB 826 puede ser un módulo que incluye una memoria que tiene un programa de control de comunicación almacenado en el mismo, un procesador para ejecutar el programa y un circuito relacionado, y la función del procesador BB 826 puede ser cambiabile actualizando el programa. Además, el módulo puede ser una tarjeta o una tarjeta Blade que se inserta en una ranura del aparato de estación base 820, o un circuito integrado montado en la tarjeta o tarjeta Blade. Mientras tanto, el circuito de RF 827 puede incluir un mezclador, un filtro, un amplificador y similares, y transmite y recibe una señal inalámbrica a través de la antena 810.

La interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir una pluralidad de procesadores BB 826 tal como se ilustra en la Figura 24, y la pluralidad de procesadores BB 826 pueden corresponder, por ejemplo, a una pluralidad de bandas de frecuencia utilizadas por el nodo eNB 800. Además, la interfaz de comunicación inalámbrica 825 también puede incluir una pluralidad de circuitos RF 827, tal como se ilustra en la Figura 24, y la pluralidad de circuitos de RF 827 pueden corresponder, por ejemplo, a una pluralidad de elementos de antena. Conviene señalar que la Figura 24 ilustra un ejemplo en donde la interfaz de comunicación inalámbrica 825 incluye la pluralidad de procesadores BB 826 y la pluralidad de circuitos de RF 827, pero la interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir el único procesador BB 826 o el único circuito de RF 827.

En el nodo eNB 800 ilustrado en la Figura 24, uno o más elementos constituyentes de la unidad de procesamiento de capa superior 101 y de la unidad de control 103 descritas con referencia a la Figura 8 puede ponerse en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 825. De manera alternativa, al menos algunos de los elementos constituyentes pueden ponerse en práctica en el controlador 821. Como un ejemplo, un módulo que incluye una parte o la totalidad de (por ejemplo, el procesador BB 826) de la interfaz de comunicación inalámbrica 825 y/o del controlador 821 pueden ponerse en práctica en el nodo eNB 800. Los uno o más elementos constituyentes del módulo pueden ponerse en práctica en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa que hace que un procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes (dicho de otro modo, un programa que hace que el procesador ejecute operaciones de los uno o más elementos constituyentes) y ejecutar el programa. Como otro ejemplo, se puede instalar un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes en el nodo eNB 800, y la interfaz de comunicación inalámbrica 825 (por ejemplo, el procesador BB 826) y/o el controlador 821 pueden ejecutar el programa. De esta manera, el nodo eNB 800, el dispositivo de estación base 820 o el módulo pueden proporcionarse como un dispositivo que incluye los uno o más elementos constituyentes y puede proporcionarse un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes. Además, puede proporcionarse un medio de grabación legible en donde se graba el programa.

Además, en el nodo eNB 800 ilustrado en la Figura 24, la unidad de recepción 105 y la unidad de transmisión 107 descritas con referencia a la Figura 8 puede ponerse en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 825 (por ejemplo, el circuito de RF 827). Además, la antena transceptora 109 puede ponerse en práctica en la antena 810. Además, la unidad de comunicación de red 130 puede ponerse en práctica en el controlador 821 y/o en la interfaz de red 823.

Segundo ejemplo de aplicación

La Figura 25 es un diagrama de bloques que ilustra un segundo ejemplo de una configuración esquemática de un nodo eNB al que se puede aplicar la tecnología según la presente invención. Un nodo eNB 830 incluye una o más antenas 840, un aparato de estación base 850 y una cabecera RRH 860. Cada una de las antenas 840 y de la RRH 860 pueden conectarse entre sí mediante un cable RF. Además, el aparato de estación base 850 y la RRH 860 pueden conectarse entre sí mediante una línea de alta velocidad, tal como cables de fibra óptica.

Cada una de las antenas 840 incluye un elemento único o una pluralidad de elementos de antena (por ejemplo, elementos de antena que constituyen una antena MIMO), y se utiliza para que la RRH 860 transmita y reciba una señal inalámbrica. El nodo eNB 830 puede incluir una pluralidad de antenas 840 tal como se ilustra en la Figura 25, y la pluralidad de antenas 840 pueden corresponder, por ejemplo, a una pluralidad de bandas de frecuencia utilizadas por el nodo eNB 830. Conviene señalar que la Figura 25 ilustra un ejemplo en donde el nodo eNB 830 incluye la pluralidad de antenas 840, pero el nodo eNB 830 puede incluir la única antena 840.

El aparato de estación base 850 incluye un controlador 851, una memoria 852, una interfaz de red 853, una interfaz de comunicación inalámbrica 855 y una interfaz de conexión 857. El controlador 851, la memoria 852 y la interfaz de red 853 son similares al controlador 821, la memoria 822 y la interfaz de red 823 descritas con referencia a la Figura 24.

La interfaz de comunicación inalámbrica 855 admite un sistema de comunicación celular tal como LTE y LTE-Avanzada, y proporciona conexión inalámbrica a un terminal ubicado en un sector correspondiente a la RRH 860 a través de la RRH 860 y de la antena 840. La interfaz de comunicación inalámbrica 855 puede incluir concretamente un procesador BB 856 o similar. El procesador BB 856 es similar al procesador BB 826 descrito con referencia a la Figura 24 excepto que el procesador BB 856 está conectado a un circuito de RF 864 de la RRH 860 a través de la interfaz de conexión 857. La interfaz de comunicación inalámbrica 855 puede incluir una pluralidad de procesadores BB 856, tal como se ilustra en la Figura 24, y la pluralidad de procesadores BB 856 pueden corresponder, por ejemplo, a una pluralidad de bandas de frecuencia utilizadas por el nodo eNB 830. Conviene señalar que la Figura 25 ilustra un ejemplo en donde la interfaz de comunicación inalámbrica 855 incluye la pluralidad de procesadores BB 856, pero la interfaz de comunicación inalámbrica 855 puede incluir el único procesador BB 856.

La interfaz de conexión 857 es una interfaz para conectar el aparato de la estación base 850 (interfaz de comunicación inalámbrica 855) a la RRH 860. La interfaz de conexión 857 puede ser un módulo de comunicación para la comunicación en la línea de alta velocidad que conecta el aparato de la estación base 850 (interfaz de comunicación inalámbrica 855) a la RRH 860.

Además, la RRH 860 incluye una interfaz de conexión 861 y una interfaz de comunicación inalámbrica 863.

La interfaz de conexión 861 es una interfaz para conectar la RRH 860 (interfaz de comunicación inalámbrica 863) al aparato de estación base 850. La interfaz de conexión 861 puede ser un módulo de comunicación para la comunicación en la línea de alta velocidad.

La interfaz de comunicación inalámbrica 863 transmite y recibe una señal inalámbrica a través de la antena 840. La interfaz de comunicación inalámbrica 863 puede incluir concretamente el circuito de RF 864 o similar. El circuito de RF 864 puede incluir un mezclador, un filtro, un amplificador y similares, y transmite y recibe una señal inalámbrica a través de la antena 840. La interfaz de comunicación inalámbrica 863 puede incluir una pluralidad de circuitos de RF 864 tal como se ilustra en la Figura 25, y la pluralidad de circuitos de RF 864 pueden corresponder, por ejemplo, a una pluralidad de elementos de antena. Conviene señalar que la Figura 25 ilustra un ejemplo en donde la interfaz de comunicación inalámbrica 863 incluye la pluralidad de circuitos de RF 864, pero la interfaz de comunicación inalámbrica 863 puede incluir el circuito de RF único 864.

En el nodo eNB 830 ilustrado en la Figura 25, uno o más elementos constituyentes de la unidad de procesamiento de capa superior 101 y la unidad de control 103 descritas con referencia a la Figura 8 puede ponerse en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 855 y/o en la interfaz de comunicación inalámbrica 863. De manera alternativa, al menos algunos de los elementos constituyentes pueden ponerse en práctica en el controlador 851. Como un ejemplo, un módulo que incluye una parte o la totalidad de (por ejemplo, el procesador BB 856) de la interfaz de comunicación inalámbrica 855 y/o el controlador 851 pueden ponerse en práctica en el nodo eNB 830. Los uno o más elementos constituyentes pueden ponerse en práctica en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa que hace que un procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes (dicho de otro modo, un programa que hace que el procesador ejecute operaciones de los uno o más elementos constituyentes) y ejecutar el programa. Como otro ejemplo, se puede instalar un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes en el nodo eNB 830, y la interfaz de comunicación inalámbrica 855 (por ejemplo, el procesador BB 856) y/o el controlador 851 pueden ejecutar el programa. De esta manera, el nodo eNB 830, el dispositivo de estación base 850 o el módulo pueden proporcionarse como un dispositivo que incluye los uno o más elementos constituyentes y puede proporcionarse un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes. Además, puede proporcionarse un medio de grabación legible en donde se graba el programa.

Además, en el nodo eNB 830 ilustrado en la Figura 25, por ejemplo, la unidad de recepción 105 y la unidad de transmisión 107 descritas con referencia a la Figura 8 puede ponerse en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 863 (por ejemplo, el circuito de RF 864). Además, la antena transceptora 109 puede ponerse en práctica en la antena 840. Asimismo, la unidad de comunicación de red 130 puede ponerse en práctica en el controlador 851 y/o en la interfaz de red 853.

2.2 Ejemplos de aplicación para aparatos terminales

Primer ejemplo de aplicación

La Figura 26 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono inteligente 900 al que se puede aplicar la tecnología según la presente invención. El teléfono inteligente 900 incluye un procesador 901, una memoria 902, un almacenamiento 903, una interfaz de conexión externa 904, una cámara 906, un sensor 907, un micrófono 908, un dispositivo de entrada 909, un dispositivo de visualización 910, un altavoz 911, una interfaz de comunicación inalámbrica 912, uno o más conmutadores de antena 915, una o más antenas 916, un bus 917, una batería 918 y un controlador auxiliar 919.

El procesador 901 puede ser, por ejemplo, una CPU o un sistema en circuito integrado (SoC), y controla las funciones de una capa de aplicación y otras capas del teléfono inteligente 900. La memoria 902 incluye una memoria RAM y una memoria ROM, y almacena un programa ejecutado por el procesador 901 y datos. El almacenamiento 903 puede incluir un medio de almacenamiento tales como memorias de semiconductores y discos duros. La interfaz de conexión externa 904 es una interfaz para conectar el teléfono inteligente 900 a un dispositivo conectado externamente, tales como tarjetas de memoria y dispositivos de bus serie universal (USB).

La cámara 906 incluye, por ejemplo, un sensor de imagen tal como dispositivos acoplados por carga (CCD) y semiconductores de óxido metálico complementarios (CMOS), y genera una imagen capturada. El sensor 907 puede incluir un grupo de sensores que incluye, por ejemplo, un sensor de posicionamiento, un sensor giroscópico, un sensor geomagnético, un sensor de aceleración y similares. El micrófono 908 convierte un sonido que se introduce en el teléfono inteligente 900 en una señal de audio. El dispositivo de entrada 909 incluye, por ejemplo, un sensor táctil que detecta que se toca una pantalla del dispositivo de visualización 910, una almohadilla de teclado, un teclado, un botón, un interruptor o similar, y acepta una operación o una entrada de información de un usuario. El dispositivo de visualización 910 incluye una pantalla tal como pantallas de cristal líquido (LCD) y pantallas de diodos emisores de luz orgánicos (OLED), y muestra una imagen de salida del teléfono inteligente 900. El altavoz 911 convierte la señal de audio que se emite desde el teléfono inteligente 900 a un sonido.

La interfaz de comunicación inalámbrica 912 admite un sistema de comunicación celular tal como LTE o LTE-Avanzada, y realiza la comunicación inalámbrica. La interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede incluir concretamente el procesador BB 913, el circuito RF 914 y similares. El procesador BB 913 puede, por ejemplo, realizar funciones de codificación/decodificación, modulación/demodulación, multiplexación/demultiplexación y similares, y realiza una diversidad de tipos de procesamiento de señales para comunicaciones inalámbricas. Por otro lado, el circuito de RF 914 puede incluir un mezclador, un filtro, un amplificador y similares, y transmite y recibe una señal inalámbrica a través de la antena 916. La interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede ser un módulo de un circuito integrado en donde el procesador BB 913 y el circuito RF 914 están integrados. La interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede incluir una pluralidad de procesadores BB 913 y una pluralidad de circuitos RF 914 tal como se ilustra en la Figura 26. Conviene señalar que la Figura 26 ilustra un ejemplo en donde la interfaz de comunicación inalámbrica 912 incluye una pluralidad de procesadores BB 913 y una pluralidad de circuitos RF 914, pero la interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede incluir un único procesador BB 913 o un único circuito RF 914.

Además, la interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede admitir otros tipos de sistema de comunicación inalámbrica, tales como un sistema de comunicación inalámbrica de corto alcance, un sistema de comunicación de campo próximo y un sistema de red de área local inalámbrica (LAN), además, del sistema de comunicación celular y, en este caso, la interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede incluir el procesador BB 913 y el circuito de RF 914 para cada sistema de comunicación inalámbrica.

Cada conmutador de antena 915 conmuta un destino de conexión de la antena 916 entre una pluralidad de circuitos (por ejemplo, circuitos para diferentes sistemas de comunicación inalámbrica) incluidos en la interfaz de comunicación inalámbrica 912.

Cada una de las antenas 916 incluye uno o más elementos de antena (por ejemplo, una pluralidad de elementos de antena que constituyen una antena MIMO) y se utiliza para la transmisión y recepción de la señal inalámbrica por la interfaz de comunicación inalámbrica 912. El teléfono inteligente 900 puede incluir una pluralidad de antenas 916 tal como se ilustra en la Figura 26. Conviene señalar que la Figura 26 ilustra un ejemplo en donde el teléfono inteligente 900 incluye una pluralidad de antenas 916, pero el teléfono inteligente 900 puede incluir una única antena 916.

Además, el teléfono inteligente 900 puede incluir la antena 916 para cada sistema de comunicación inalámbrica. En este caso, el conmutador de antena 915 puede omitirse de una configuración del teléfono inteligente 900.

El bus 917 conecta el procesador 901, la memoria 902, el almacenamiento 903, la interfaz de conexión externa 904, la cámara 906, el sensor 907, el micrófono 908, el dispositivo de entrada 909, el dispositivo de visualización 910, el altavoz 911, la interfaz de comunicación inalámbrica 912 y el controlador auxiliar 919 entre sí. La batería 918 suministra energía eléctrica a cada bloque del teléfono inteligente 900 ilustrado en la Figura 26 a través de una línea de

alimentación que se ilustra parcialmente en la figura como una línea discontinua. El controlador auxiliar 919, por ejemplo, realiza una función mínimamente necesaria del teléfono inteligente 900 en un modo de latencia.

En el teléfono inteligente 900 ilustrado en la Figura 26, uno o más elementos constituyentes de la unidad de procesamiento de capa superior 201 y de la unidad de control 203 descritas con referencia a la Figura 9 pueden ponerse en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 912. De manera alternativa, al menos algunos de los elementos constituyentes pueden ponerse en práctica en el procesador 901 o en el controlador auxiliar 919. Como un ejemplo, un módulo que incluye una parte o la totalidad de (por ejemplo, el procesador BB 913) de la interfaz de comunicación inalámbrica 912, el procesador 901 y/o el controlador auxiliar 919 pueden ponerse en práctica en el teléfono inteligente 900. Los uno o más elementos constituyentes pueden ponerse en práctica en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa que hace que un procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes (dicho de otro modo, un programa que hace que el procesador ejecute operaciones de los uno o más elementos constituyentes) y ejecutar el programa. Como otro ejemplo, un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes puede instalarse en el teléfono inteligente 900, y la interfaz de comunicación inalámbrica 912 (por ejemplo, el procesador BB 913), el procesador 901 y/o el controlador auxiliar 919 pueden ejecutar el programa. De esta manera, el teléfono inteligente 900 o el módulo puede proporcionarse como un dispositivo que incluye los uno o más elementos constituyentes y puede proporcionarse un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes. Además, puede proporcionarse un medio de grabación legible en donde se graba el programa.

Además, en el teléfono inteligente 900 ilustrado en la Figura 26, por ejemplo, la unidad de recepción 205 y la unidad de transmisión 207 descritas con referencia a la Figura 9 se pueden poner en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 912 (por ejemplo, el circuito de RF 914). Además, la antena transceptora 209 puede ponerse en práctica en la antena 916.

Segundo ejemplo de aplicación

La Figura 27 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un aparato de navegación para automóvil 920 al que se puede aplicar la tecnología según la presente invención. El aparato de navegación para automóvil 920 incluye un procesador 921, una memoria 922, un módulo de sistema de posicionamiento global (GPS) 924, un sensor 925, una interfaz de datos 926, un reproductor de contenido 927, una interfaz de medio de almacenamiento 928, un dispositivo de entrada 929, un dispositivo de visualización 930, un altavoz 931, una interfaz de comunicación inalámbrica 933, uno o más conmutadores de antena 936, una o más antenas 937 y una batería 938.

El procesador 921 puede ser, por ejemplo, una CPU o un SoC, y controla la función de navegación y las otras funciones del aparato de navegación para automóvil 920. La memoria 922 incluye una memoria RAM y una memoria ROM, y almacena un programa ejecutado por el procesador 921 y los datos.

El módulo GPS 924 utiliza una señal GPS recibida desde un satélite GPS para medir la posición (por ejemplo, latitud, longitud y altitud) del aparato de navegación para automóvil 920. El sensor 925 puede incluir un grupo de sensores que incluye, por ejemplo, un sensor giroscópico, un sensor geomagnético, un sensor barométrico y similares. La interfaz de datos 926 está, por ejemplo, conectada a una red en el vehículo 941 a través de un terminal que no se ilustra, y adquiere datos tales como datos de velocidad del vehículo generados en el lado del vehículo.

El reproductor de contenido 927 reproduce contenido almacenado en un medio de almacenamiento (por ejemplo, CD o DVD) insertado en la interfaz de medio de almacenamiento 928. El dispositivo de entrada 929 incluye, por ejemplo, un sensor táctil que detecta que una pantalla del dispositivo de visualización 930 es objeto de contacto, un botón, un interruptor o similar, y acepta la operación o la entrada de información de un usuario. El dispositivo de visualización 930 incluye una pantalla tal como una pantalla LCD y pantallas OLED, y muestra una imagen de la función de navegación o el contenido reproducido. El altavoz 931 emite un sonido de la función de navegación o el contenido reproducido.

La interfaz de comunicación inalámbrica 933 soporta un sistema de comunicación celular tal como LTE o LTE- Avanzada, y realiza la comunicación inalámbrica. La interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede incluir concretamente el procesador BB 934, el circuito RF 935 y similares. El procesador BB 934 puede, por ejemplo, realizar funciones de codificación/decodificación, modulación/demodulación, multiplexación/demultiplexación y similares, y realiza una diversidad de tipos de procesamiento de señales para comunicación inalámbrica. Por otro lado, el circuito de RF 935 puede incluir un mezclador, un filtro, un amplificador y similares, y transmite y recibe una señal inalámbrica a través de la antena 937. La interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede ser un módulo de un circuito integrado en donde el procesador BB 934 y el circuito RF 935 están integrados. La interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede incluir una pluralidad de procesadores BB 934 y una pluralidad de circuitos RF 935 tal como se ilustra en la Figura 27. Conviene señalar que la Figura 27 ilustra un ejemplo en donde la interfaz de comunicación inalámbrica 933 incluye una pluralidad de procesadores BB 934 y una pluralidad de circuitos RF 935, pero la interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede incluir un único procesador BB 934 o un único circuito RF 935.

Además, la interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede admitir otros tipos de sistema de comunicación inalámbrica, tales como un sistema de comunicación inalámbrica de corto alcance, un sistema de comunicación de campo cercano y un sistema de red LAN inalámbrica, además, del sistema de comunicación celular, y en este caso, la interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede incluir el procesador BB 934 y el circuito de RF 935 para cada sistema de comunicación inalámbrica.

Cada conmutador de antena 936 conmuta un destino de conexión de la antena 937 entre una pluralidad de circuitos (por ejemplo, circuitos para diferentes sistemas de comunicación inalámbrica) incluidos en la interfaz de comunicación inalámbrica 933.

Cada una de las antenas 937 incluye uno o más elementos de antena (por ejemplo, una pluralidad de elementos de antena que constituyen una antena MIMO) y se utiliza para la transmisión y recepción de la señal inalámbrica por la interfaz de comunicación inalámbrica 933. El aparato de navegación para automóvil 920 puede incluir una pluralidad de antenas 937 tal como se ilustra en la Figura 27. Conviene señalar que la Figura 27 ilustra un ejemplo en donde el aparato de navegación para automóvil 920 incluye una pluralidad de antenas 937, pero el aparato de navegación para automóvil 920 puede incluir una única antena 937.

Además, el aparato de navegación para automóvil 920 puede incluir la antena 937 para cada sistema de comunicación inalámbrica. En este caso, el conmutador de antena 936 puede omitirse de una configuración del aparato de navegación para automóvil 920.

La batería 938 suministra energía eléctrica a cada bloque del aparato de navegación para automóvil 920 ilustrado en la Figura 27 a través de una línea de alimentación que se ilustra parcialmente en la figura como una línea discontinua. Además, la batería 938 acumula la energía eléctrica suministrada desde el vehículo.

En el sistema de navegación para automóvil 920 ilustrado en la Figura 27, uno o más elementos constituyentes de la unidad de procesamiento de capa superior 201 y de la unidad de control 203, puede ponerse en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 933. De manera alternativa, al menos algunos de los elementos constituyentes pueden ponerse en práctica en el procesador 921. Como un ejemplo, un módulo que incluye una parte o la totalidad de (por ejemplo, el procesador BB 934) de la interfaz de comunicación inalámbrica 933 y/o del procesador 921 pueden ponerse en práctica en el navegador de automóvil 920. Los uno o más elementos constituyentes pueden ponerse en práctica en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa que hace que un procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes (dicho de otro modo, un programa que hace que el procesador ejecute operaciones de los uno o más elementos constituyentes) y ejecutar el programa. Como otro ejemplo, se puede instalar un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes en el navegador 920 del automóvil, y la interfaz de comunicación inalámbrica 933 (por ejemplo, el procesador BB 934) y/o el procesador 921 pueden ejecutar el programa. De esta manera, la navegación para automóvil 920 o el módulo puede proporcionarse como un dispositivo que incluye los uno o más elementos constituyentes y puede proporcionarse un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes. Además, puede proporcionarse un medio de grabación legible en donde se graba el programa.

Además, en el sistema de navegación para automóvil 920 ilustrado en la Figura 27, por ejemplo, la unidad de recepción 205 y la unidad de transmisión 207 descritas con referencia a la Figura 9 se pueden poner en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 933 (por ejemplo, el circuito de RF 935). Además, la antena transceptora 209 puede ponerse en práctica en la antena 937.

La tecnología de la presente invención también puede realizarse como un sistema en el vehículo (o un vehículo) 940 que incluye uno o más bloques del aparato de navegación para automóvil 920, la red en el vehículo 941 y un módulo de vehículo 942. Es decir, el sistema en el vehículo (o un vehículo) 940 puede proporcionarse como un dispositivo que incluye al menos una de entre la unidad de procesamiento de capa superior 201, la unidad de control 203, la unidad de recepción 205 o la unidad de transmisión 207. El módulo de vehículo 942 genera datos del vehículo tales como velocidad del vehículo, velocidad del motor e información de averías, y envía los datos generados a la red del vehículo 941.

3. Conclusión

Tal como se describió con anterioridad, en el sistema de conformidad con la presente forma de realización, un dispositivo de comunicación (dispositivo terminal) conmuta, de manera selectiva, entre un primer canal físico y un segundo canal físico en donde ambas condiciones del número de símbolos y del número de bloques de recursos son diferentes entre sí y que se asignan durante un período predeterminado (por ejemplo, una subtrama) en una dirección temporal para transmitir información de control a una estación base.

En esta configuración, por ejemplo, una configuración de una pluralidad de canales de control de enlace ascendente diseñados de conformidad con un caso de uso se puede multiplexar en un modo adecuado preferido. Además, la eficiencia de transmisión del vástago completo se puede mejorar aún más.

Además, el dispositivo de comunicación, según la presente forma de realización, puede multiplexar el primer canal físico y el segundo canal físico en la dirección temporal y en la dirección de frecuencia. En esta configuración, en el sistema de conformidad con la presente forma de realización, la comunicación de diferentes condiciones de solicitud puede alojarse en una sola portadora. Por lo tanto, la eficiencia de transmisión de todo el sistema se puede mejorar aún más.

La o las formas de realización preferidas de la presente invención se han descrito con anterioridad con referencia a los dibujos adjuntos, aunque que la presente invención no está limitada a los ejemplos anteriores. Un experto en esta técnica puede encontrar diversas alteraciones y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, y debe entenderse que, naturalmente, estarán incluidas en el alcance técnico de la presente invención.

El alcance de la invención está limitado únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

Lista de referencias numéricas

1 Dispositivo de estación base

101 Unidad de procesamiento de capa superior

103 Unidad de control

105 Unidad de recepción

1051 Unidad de decodificación

1053 Unidad de demodulación

1055 Unidad de demultiplexación

1057 Unidad de recepción inalámbrica

1059 Unidad de medida de canal

107 Unidad de transmisión

1071 Unidad de codificación

1073 Unidad de modulación

1075 Unidad de multiplexación

1077 Unidad de transmisión inalámbrica

1079 Unidad generadora de señal de referencia de enlace

109 Antena transceptora

130 Unidad de comunicación de red

2 Dispositivo terminal

201 Unidad de procesamiento de capa superior

203 Unidad de control

205 Unidad de recepción

2051 Unidad de decodificación

2053 Unidad de demodulación

2055 Unidad de demultiplexación

2057 Unidad de recepción inalámbrica

2059 Unidad de medida de canal

	207	Unidad de transmisión
5	2071	Unidad de codificación
	2073	Unidad de modulación
	2075	Unidad de multiplexación
10	2077	Unidad de transmisión inalámbrica
	2079	Unidad generadora de señal de referencia de enlace
15	209	Antena transceptora

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de comunicación (2) que comprende:

5 una unidad de comunicación configurada para realizar una comunicación inalámbrica; y

una unidad de control (203) configurada para conmutar, de manera selectiva, entre un primer canal físico y un segundo canal físico en la que ambas condiciones de un número de símbolos y de un número de bloques de recursos son diferentes entre sí y que se asignan durante un período predeterminado en una serie temporal para transmitir información de control a una estación base,

en donde la unidad de control (203) está configurada para conmutar entre el primer canal físico y el segundo canal físico de conformidad con un tipo de tecnología de acceso inalámbrico establecida por una doble conectividad.

15 2. El dispositivo de comunicación (2) según la reivindicación 1, en donde la unidad de control (203) está configurada para conmutar entre el primer canal físico y el segundo canal físico sobre una base de una temporización instruida desde la estación base.

20 3. El dispositivo de comunicación (2) según la reivindicación 2, en donde, en un caso en donde la estación base (1) indica una temporización de transmisión autónoma, estando la unidad de control (203) configurada para conmutar al canal físico en el que el número de símbolos es menor entre el primer canal físico y el segundo canal físico sobre una base de la temporización.

4. El dispositivo de comunicación (2) según la reivindicación 2 o 3, que comprende:

25 una unidad de notificación configurada para notificar, a la estación base (1), información sobre una capacidad,

en donde, después de la notificación de la información relativa a la capacidad, la unidad de control está configurada para recibir una instrucción relacionada con la temporización en donde se conmutan el primer canal físico y el segundo canal físico, desde la estación base.

35 5. El dispositivo de comunicación (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de control (203) está configurada para conmutar entre el primer canal físico y el segundo canal físico de conformidad con un tipo de datos a transmitirse a la estación base (1) y/o de conformidad con un ancho de banda de frecuencia para transmitir la información de control y/o de conformidad con un valor de cálculo de la potencia de transmisión para transmitir la información de control y/o de conformidad con un sistema de comunicación aplicado a la comunicación con la estación base (1).

40 6. El dispositivo de comunicación (2) según la reivindicación anterior, en donde la unidad de control (203) está configurada para multiplexar el primer canal físico y el segundo canal físico en una dirección temporal o en una dirección de frecuencia durante un período que incluye los uno o más periodos predeterminados, en particular para multiplexar el primer canal físico y el segundo canal físico en la dirección temporal asignando el primer canal físico durante un segundo período ubicado detrás de un primer período en donde se asigna el segundo canal físico, en la dirección temporal entre los dos o más periodos predeterminados continuos o para multiplexar el primer canal físico y el segundo canal físico en la dirección de frecuencia asignando el primer canal físico a un lado más próximo a un extremo en la dirección de frecuencia y asignando el segundo canal físico a un lado más próximo a un centro en la dirección de frecuencia, en un ancho de banda de frecuencia al que se asignan el primer canal físico y el segundo canal físico.

50 7. Un dispositivo de comunicación (1) que comprende:

una unidad de comunicación configurada para realizar una comunicación inalámbrica; y

55 una unidad de notificación configurada para notificar a un dispositivo terminal (2) información relativa a la conmutación entre un primer canal físico y un segundo canal físico de conformidad con un tipo de tecnología de acceso inalámbrico establecida por doble conectividad, en donde, en el primer canal físico y en el segundo canal físico, ambas condiciones de un número de símbolos y de un número de bloques de recursos son diferentes entre sí y que se asignan durante un período predeterminado en una serie temporal para recibir información de control desde el dispositivo terminal (2).

60 8. El dispositivo de comunicación (1) según la reivindicación 7, que comprende:

una unidad de control (103) configurada para controlar la asignación del primer canal físico y del segundo canal físico durante el período predeterminado,

65 en donde, en el segundo canal físico, el número de bloques de recursos es mayor y el número de símbolos es menor que en el primer canal físico.

9. El dispositivo de comunicación (1) según la reivindicación 8, en donde la unidad de control (103) está configurada para asignar el segundo canal físico a un lado más próximo a la parte posterior en una dirección temporal durante el período predeterminado.

10. El dispositivo de comunicación (1) según la reivindicación 9, en donde la unidad de control (103) está configurada para asignar un índice para mapear la información de control al segundo canal físico, desde el lado posterior en la dirección temporal durante el período predeterminado y/o asignar al menos una parte del segundo canal físico de manera que la parte se haga diferente de la otra parte en posiciones respectivas en la dirección temporal y una dirección de frecuencia durante el período predeterminado.

11. El dispositivo de comunicación (1) según la reivindicación 8, 9 o 10, en donde la unidad de control (103) está configurada para asignar el primer canal físico a un lado más próximo a un extremo en una dirección de frecuencia del ancho de banda de frecuencia que es una asignación objetivo del primer canal físico.

12. El dispositivo de comunicación (1) según la reivindicación 11, en donde la unidad de control (103) está configurada para asignar un índice para mapear la información de control al primer canal físico desde el lado extremo en la dirección de frecuencia del ancho de banda de frecuencia y/o asignar al menos una parte del primer canal físico de manera que la parte se haga diferente de la otra parte en posiciones respectivas en una dirección temporal y la dirección de frecuencia durante el período predeterminado y/o asignar de manera consecutiva el primer canal físico a un lado extremo en la dirección de frecuencia del ancho de banda de frecuencia durante el período predeterminado.

13. Un método de comunicación que comprende:

realizar una comunicación inalámbrica; y

conmutar de manera selectiva entre un primer canal físico y un segundo canal físico en donde ambas condiciones de un número de símbolos y un número de bloques de recursos son diferentes entre sí y que se asignan durante un período predeterminado en una serie temporal para transmitir información de control a una estación base mediante un ordenador,

en donde la conmutación entre el primer canal físico y el segundo canal físico se realiza de conformidad con un tipo de tecnología de acceso inalámbrico establecida por doble conectividad.

14. Un método de comunicación que comprende:

realizar una comunicación inalámbrica; y

notificar a un dispositivo terminal información sobre la conmutación entre un primer canal físico y un segundo canal físico en donde ambas condiciones de un número de símbolos y de un número de bloques de recursos son diferentes entre sí y que se asignan durante un período predeterminado en una serie temporal para recibir información de control desde el dispositivo terminal mediante un ordenador,

en donde la conmutación entre el primer canal físico y el segundo canal físico se realiza de conformidad con un tipo de tecnología de acceso inalámbrico establecida por doble conectividad.

15. Un programa que hace que un ordenador realice las etapas del método de la reivindicación 13 o 14 cuando se ejecuta.

FIG. 1

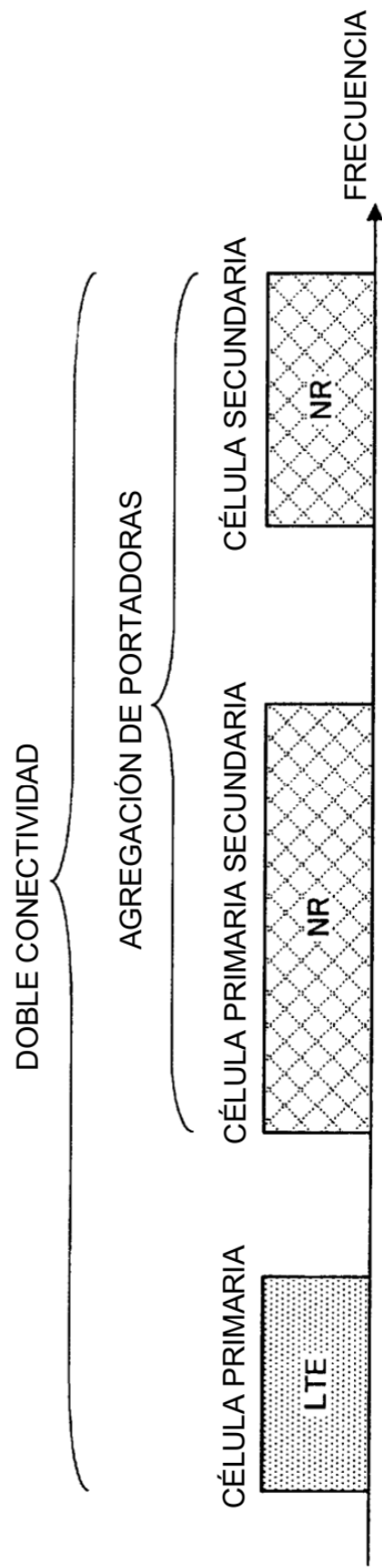


FIG. 2

AGREGACIÓN DE PORTADORAS

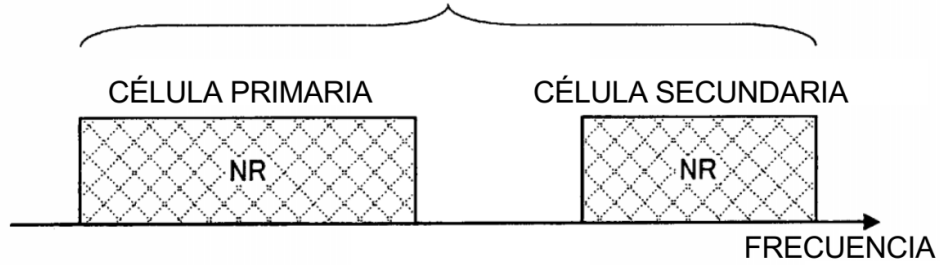


FIG. 3

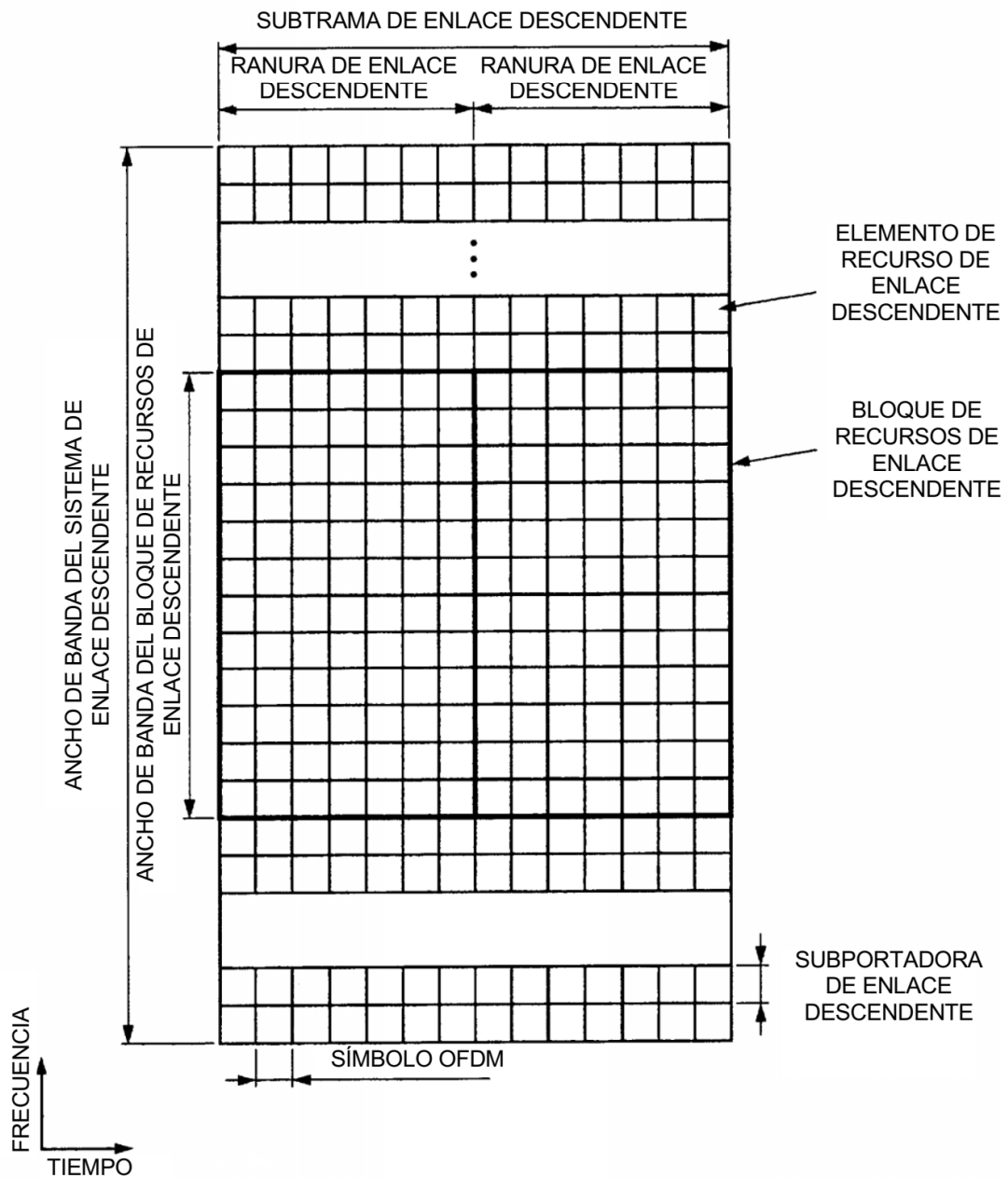


FIG. 4

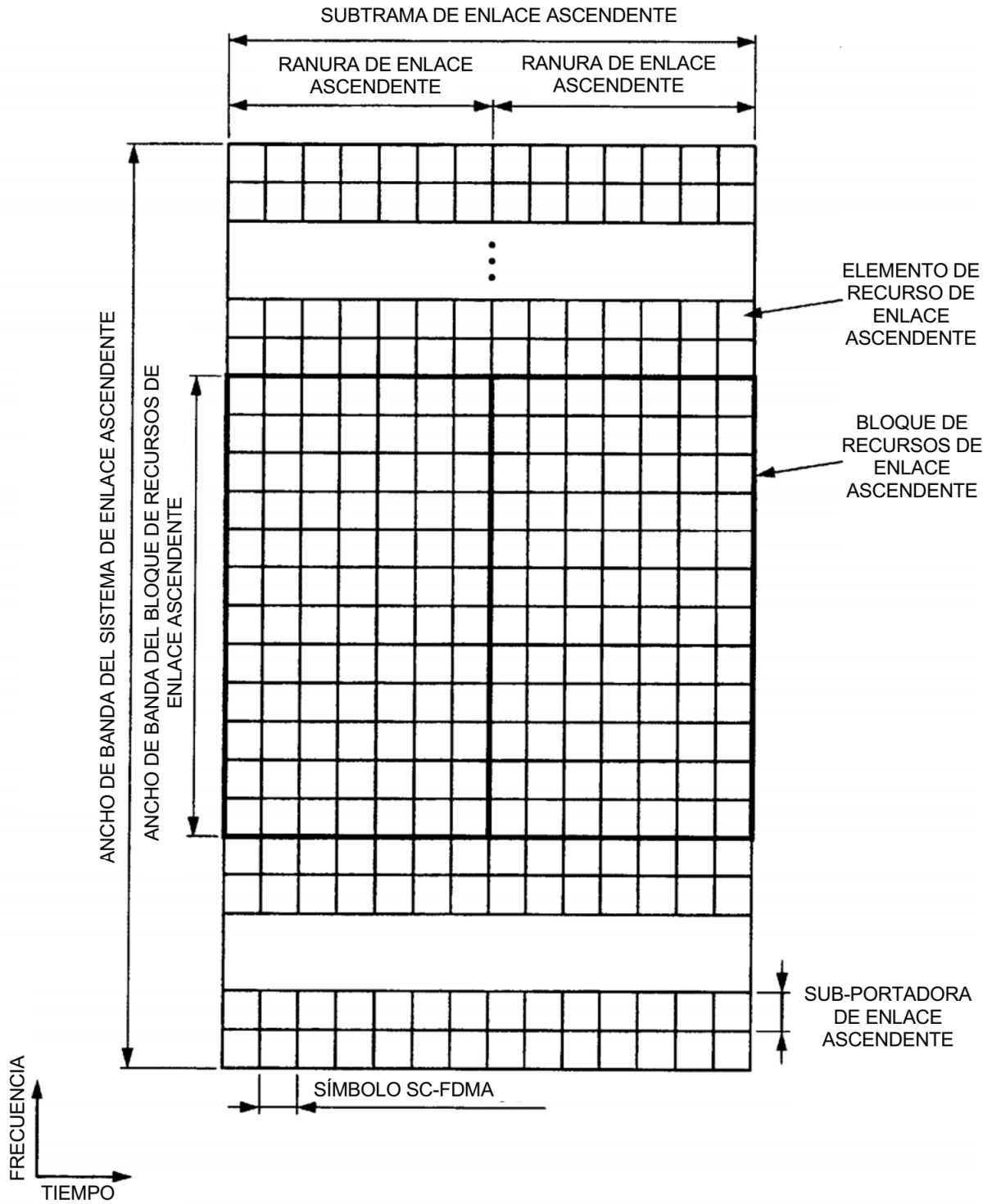


FIG. 5

	INTERVALO DE SUB-PORTADORA	ANCHO DE BANDA MÁXIMO DE PORTADORA COMPONENTE	TIPO DE LONGITUD CP	NÚMERO DE SÍMBOLOS POR SUBTRAMA	LONGITUD DE SUBTRAMA	LONGITUD DE TRAMA INALÁMBRICA	NÚMERO DE SUB-PORTADORAS POR BLOQUE DE RECURSOS EN CÉLULA NR
CONJUNTO DE PARÁMETROS 0	15 kHz	20MHz	TIPO 1	14	1ms	10ms	12
CONJUNTO DE PARÁMETROS 1	7.5 kHz	1.4MHz	TIPO 1	70	10ms	10ms	24
CONJUNTO DE PARÁMETROS 2	30 kHz	80MHz	TIPO 1	7	0.25ms	10ms	6
CONJUNTO DE PARÁMETROS 3	15 kHz	20MHz	TIPO 2	12	1ms	10ms	12
• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •

FIG. 6

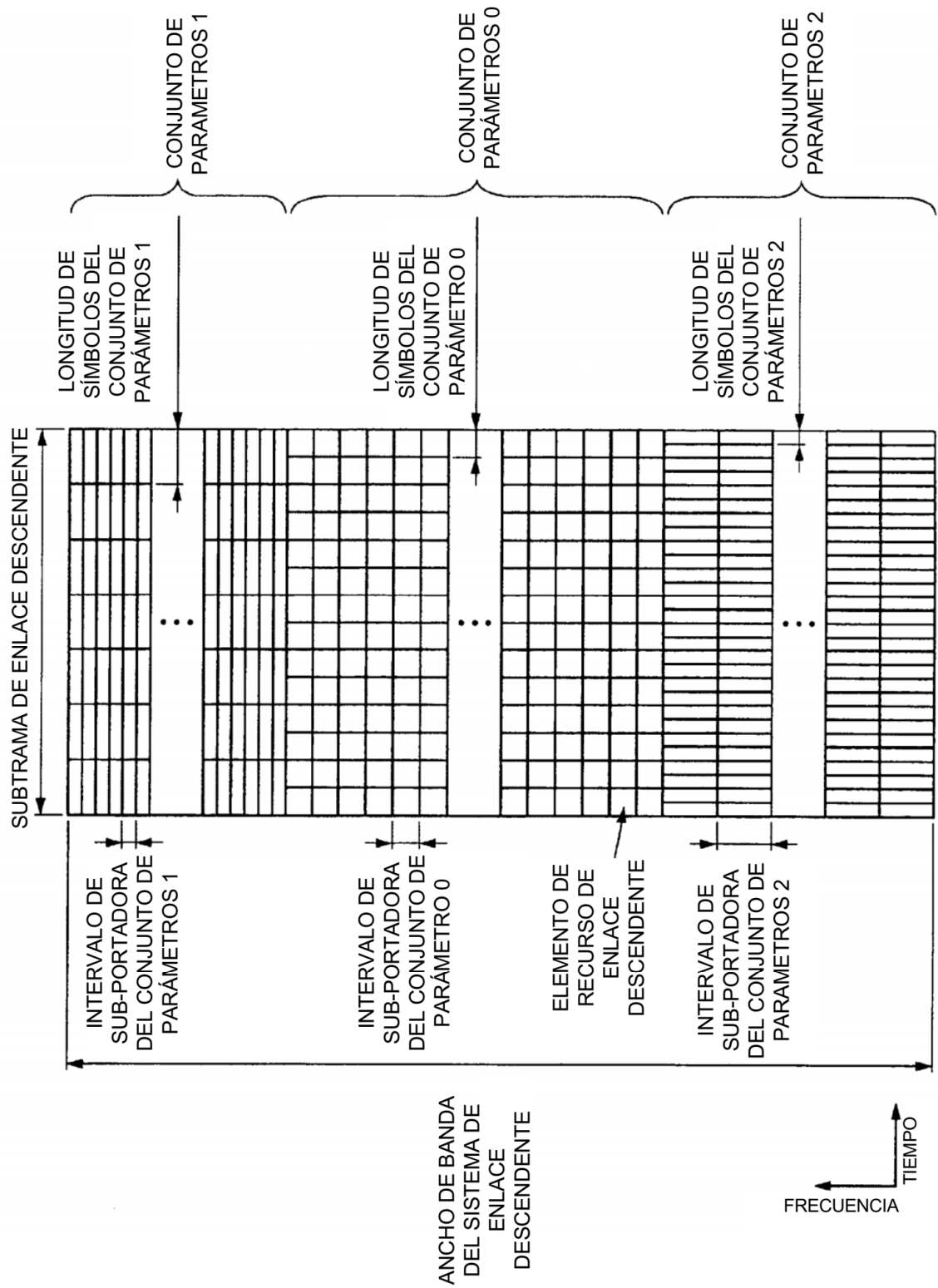


FIG. 7

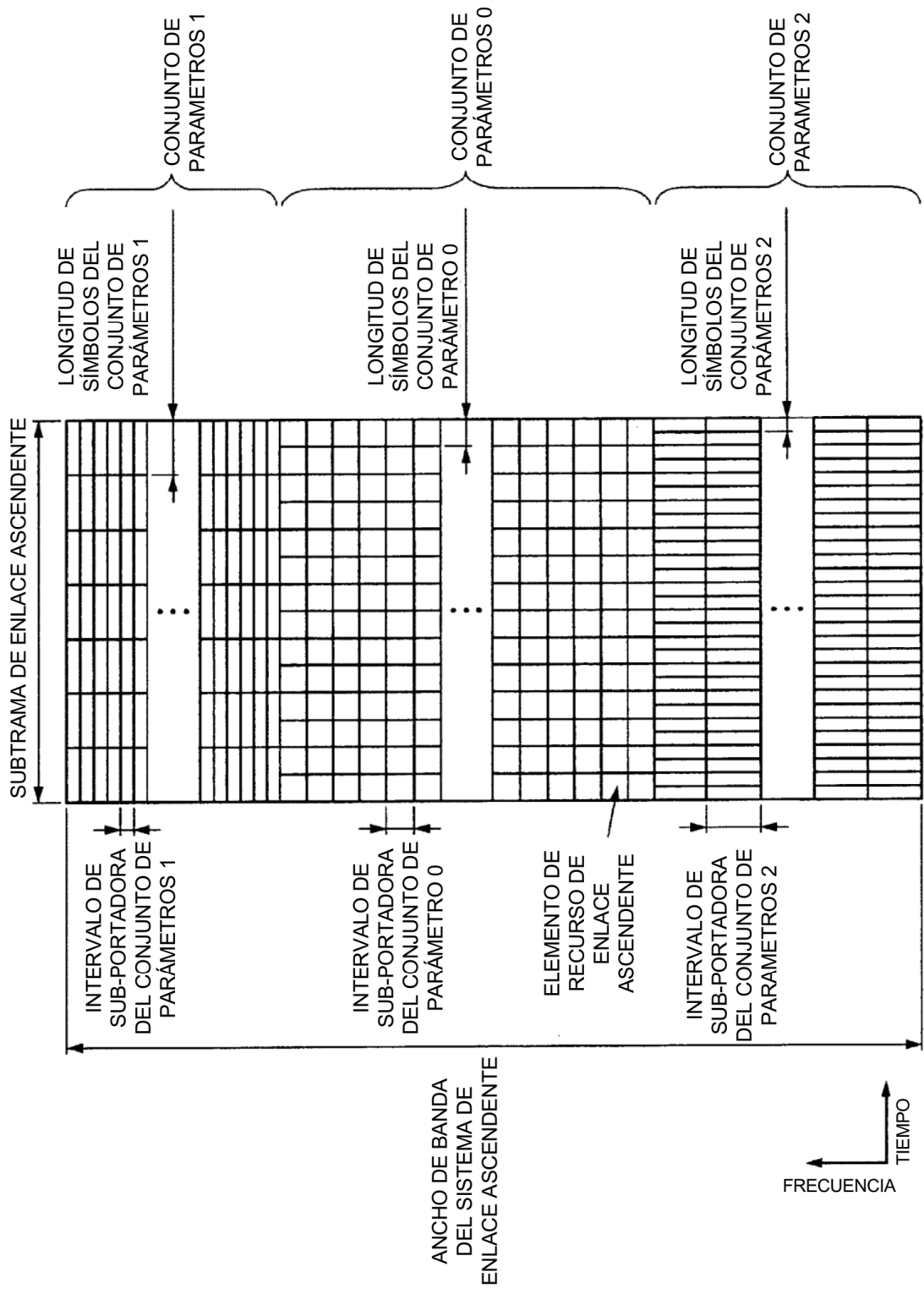


FIG. 8

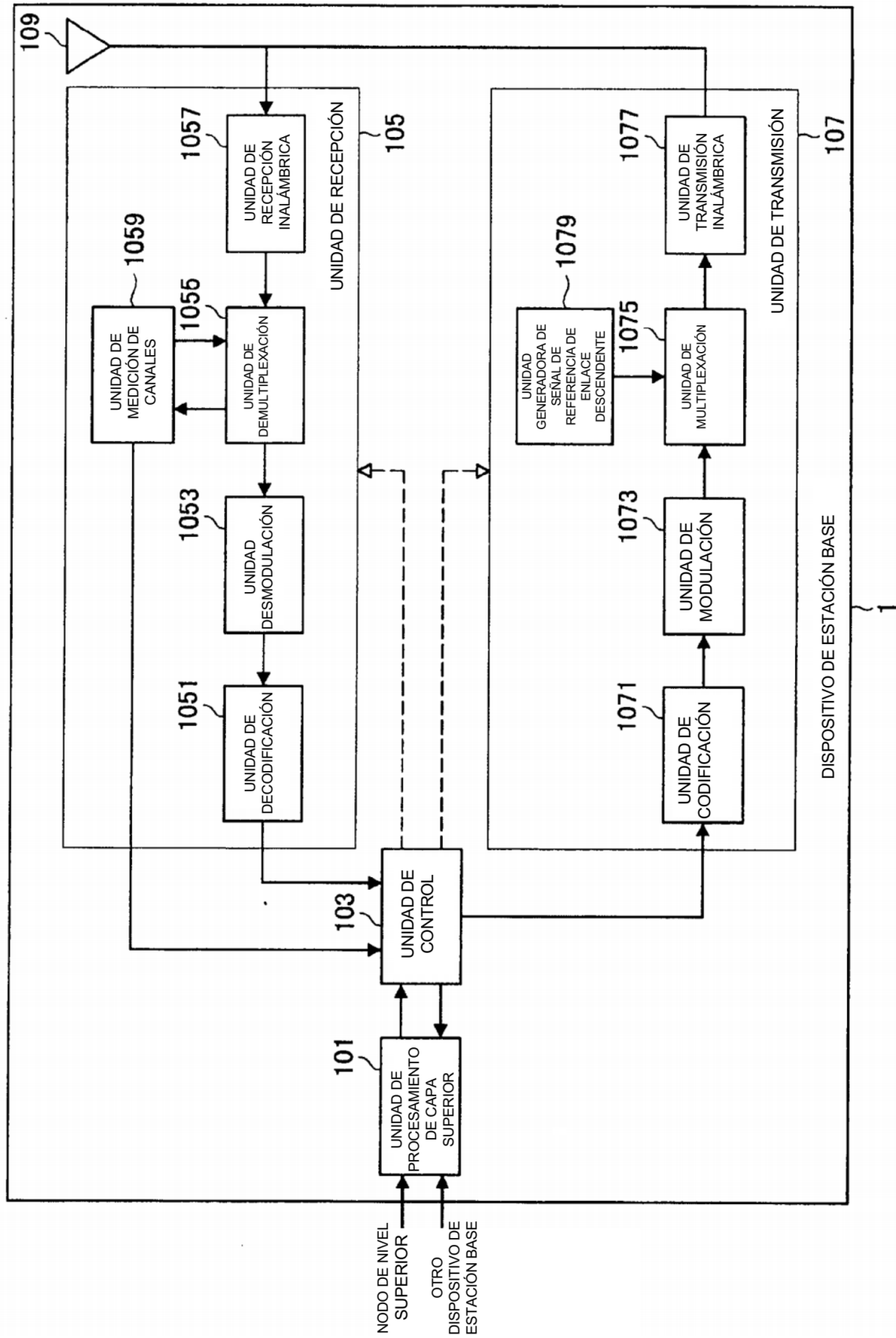


FIG. 9

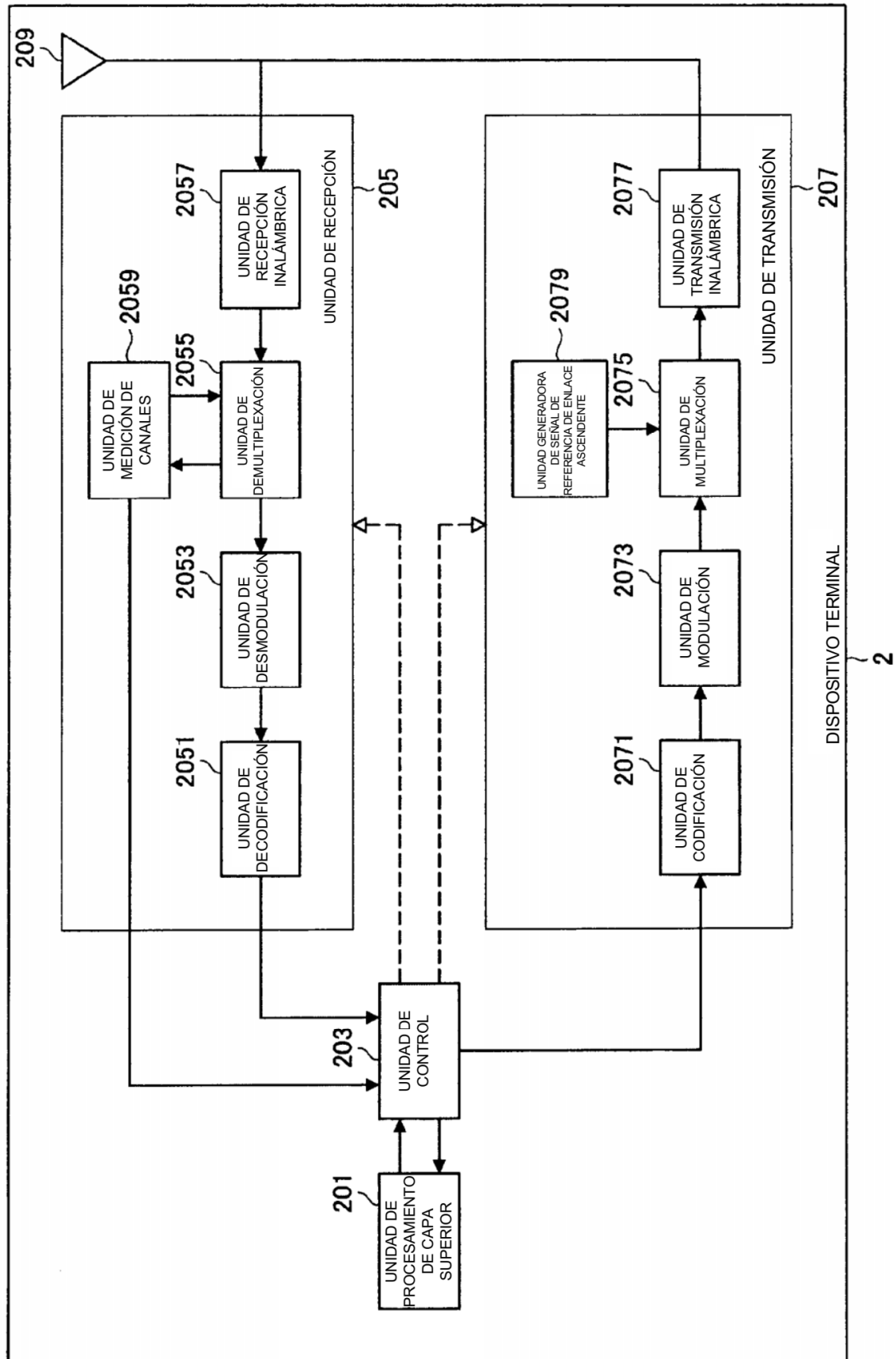


FIG. 10

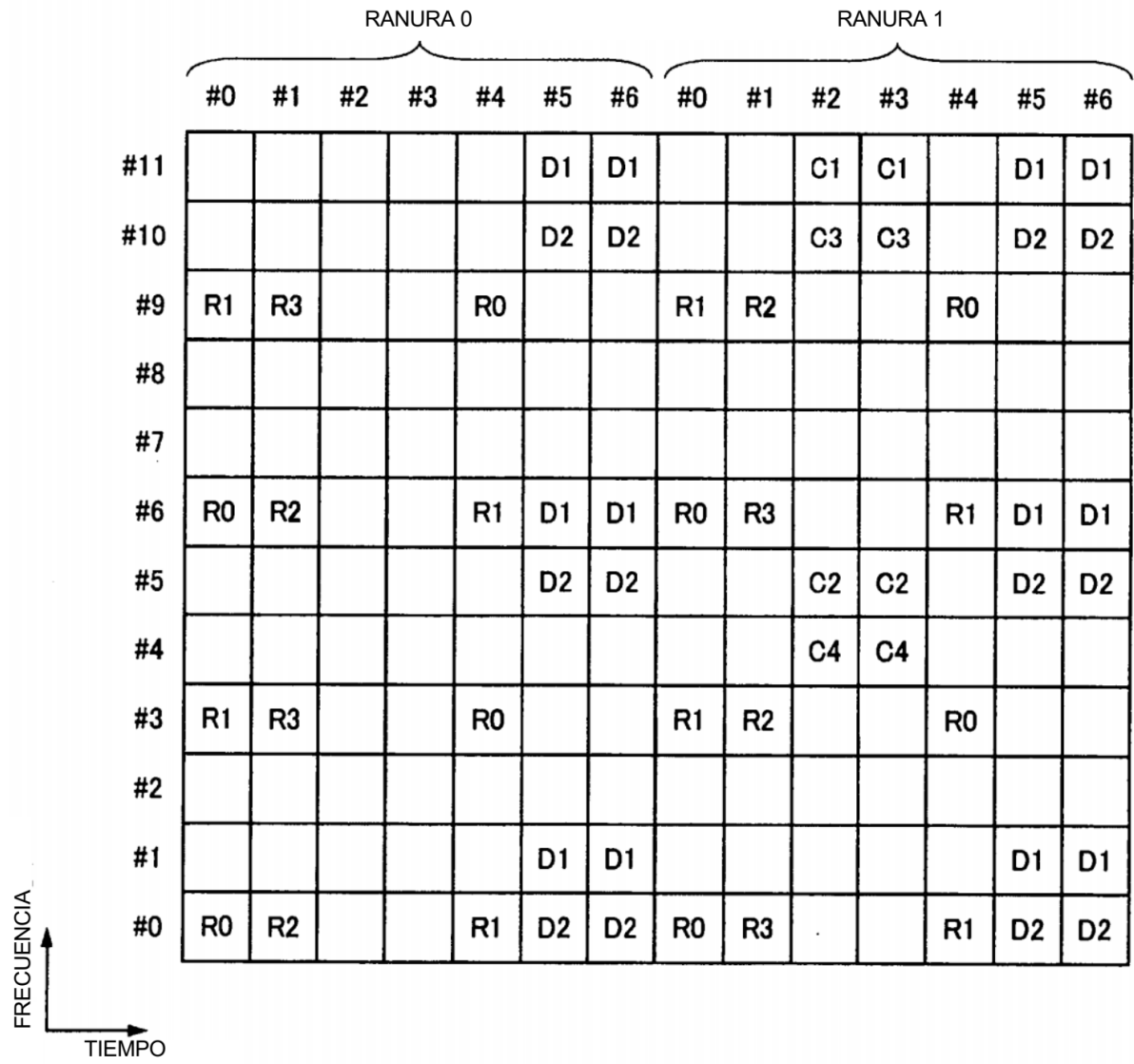


FIG. 11

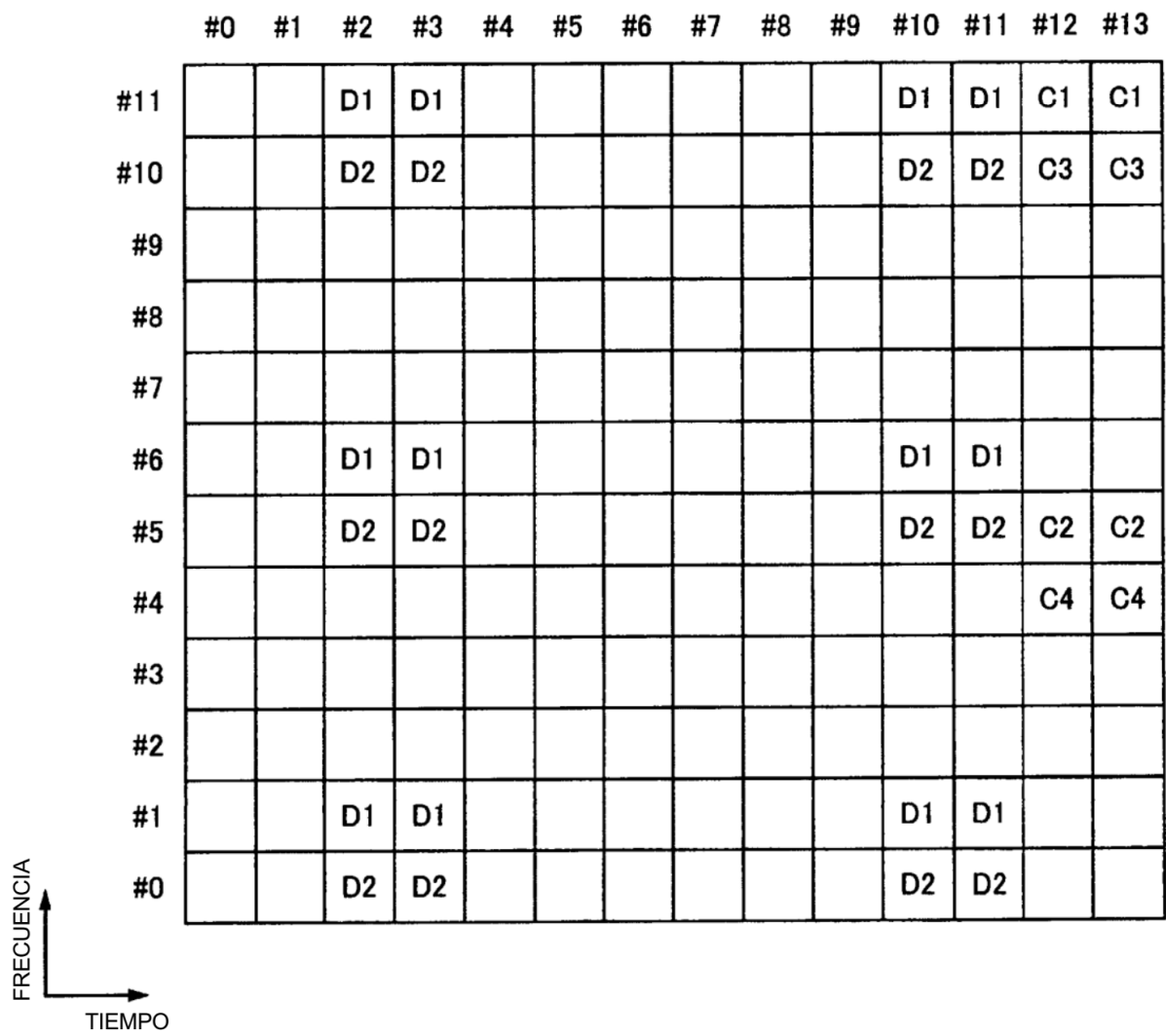


FIG. 12

	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6
#23							
#22							
#21						D1	D2
#20							
#19							
#18	D1	D2					
#17							
#16							
#15						D1	D2
#14							
#13				C1	C1		
#12	D1	D2		C3	C3		
#11							
#10							
#9						D1	D2
#8							
#7							
#6	D1	D2					
#5							
#4							
#3						D1	D2
#2							
#1				C2	C2		
#0	D1	D2		C4	C4		

FRECUENCIA

TIEMPO

FIG. 13

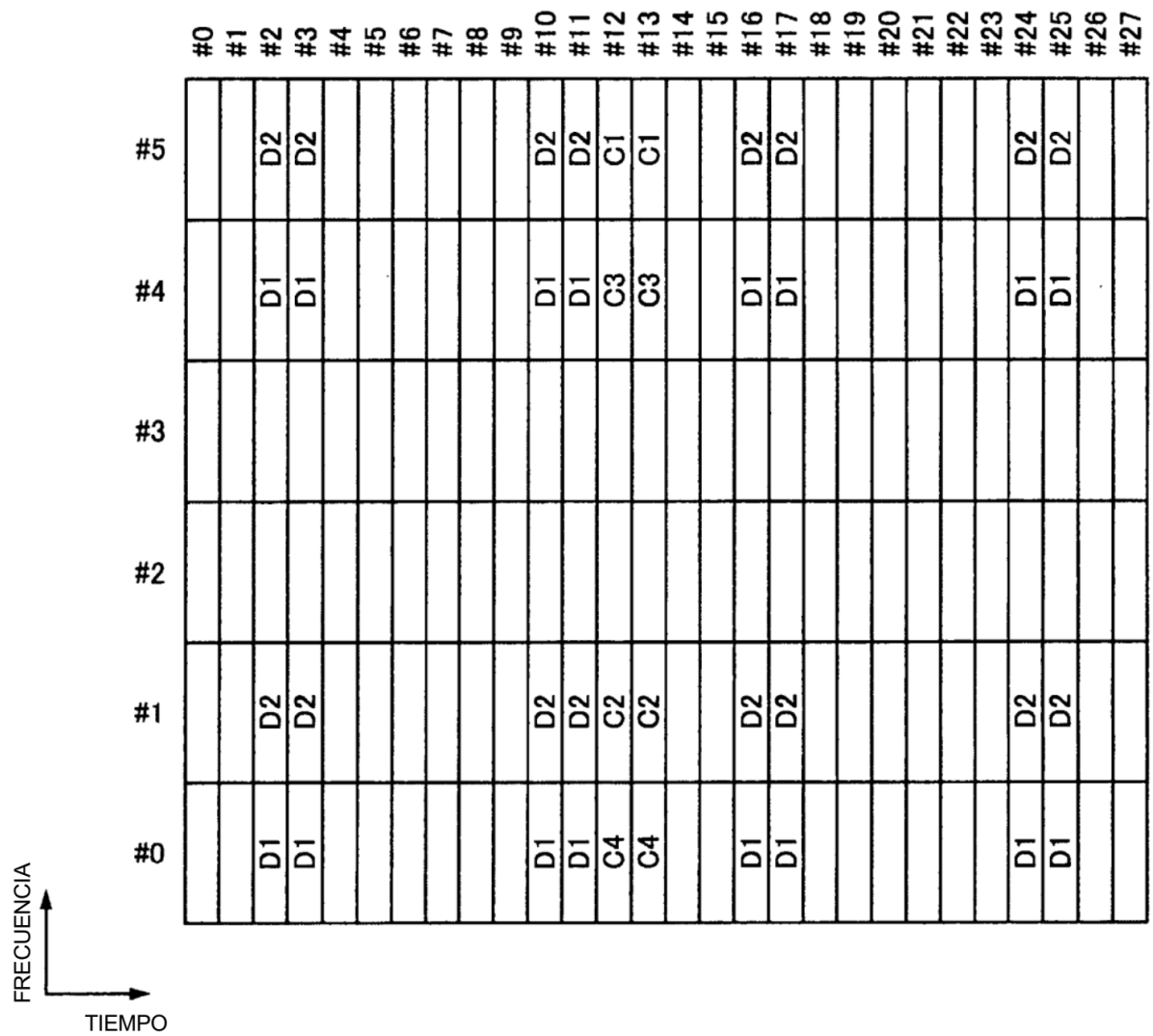


FIG. 14

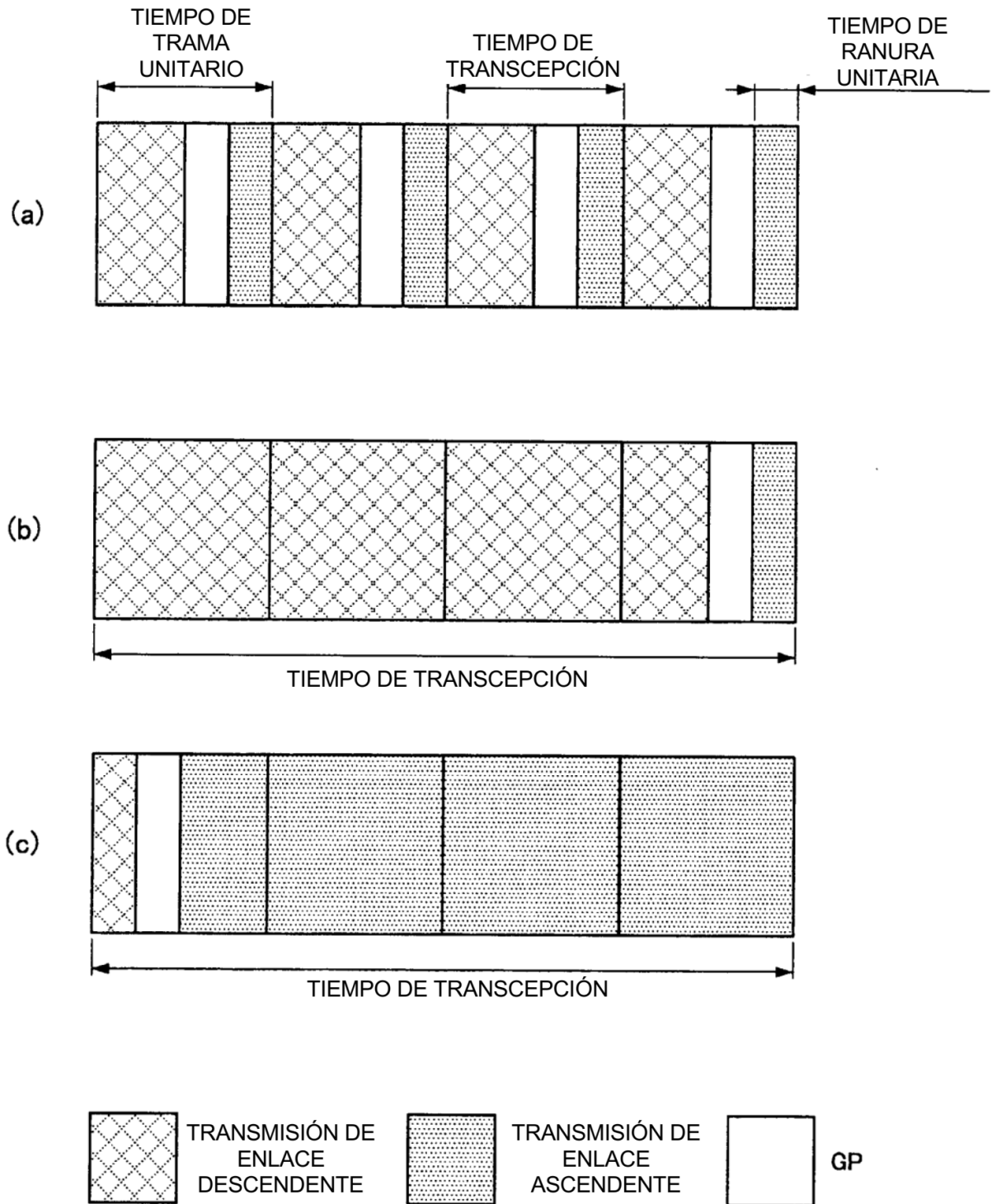


FIG. 15

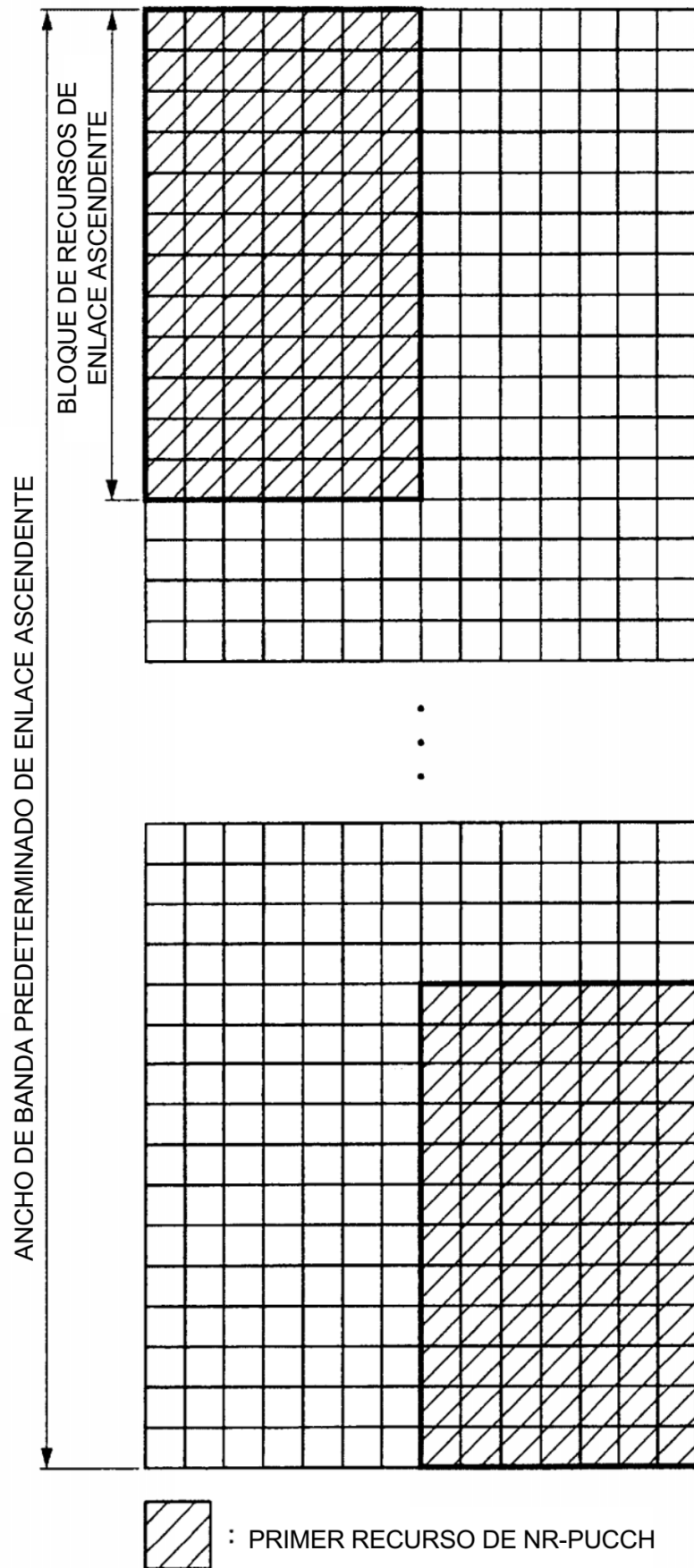


FIG. 16

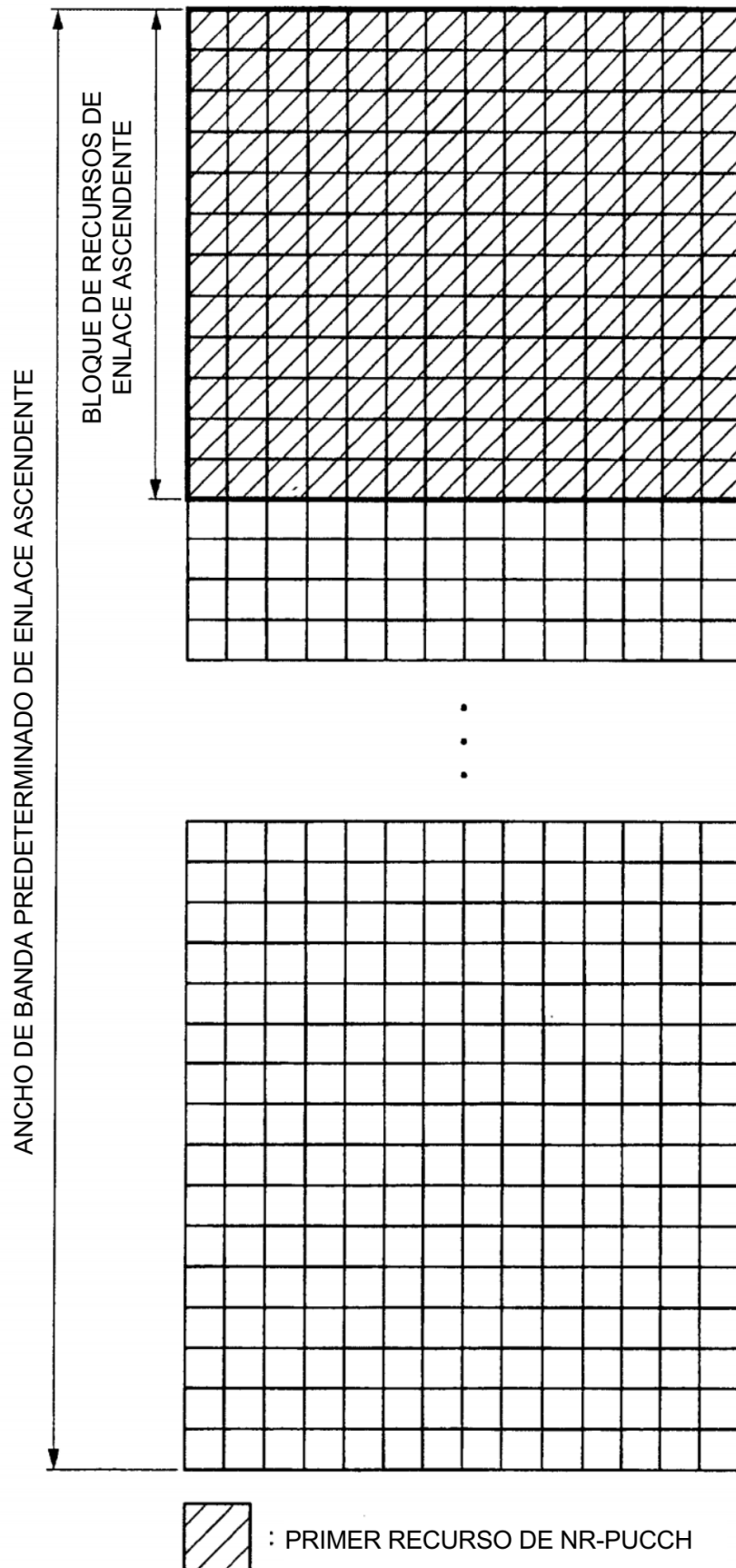


FIG. 17

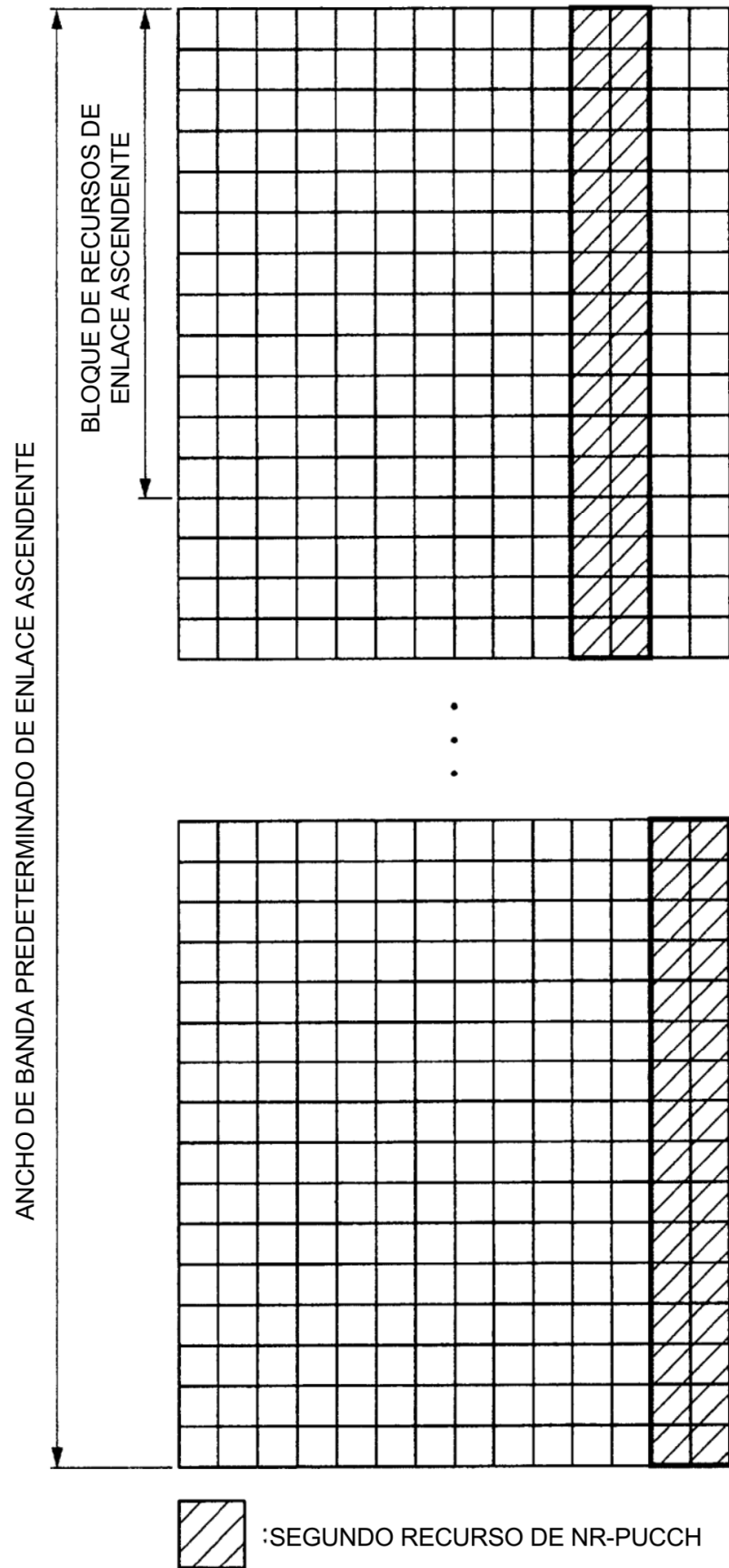


FIG. 18

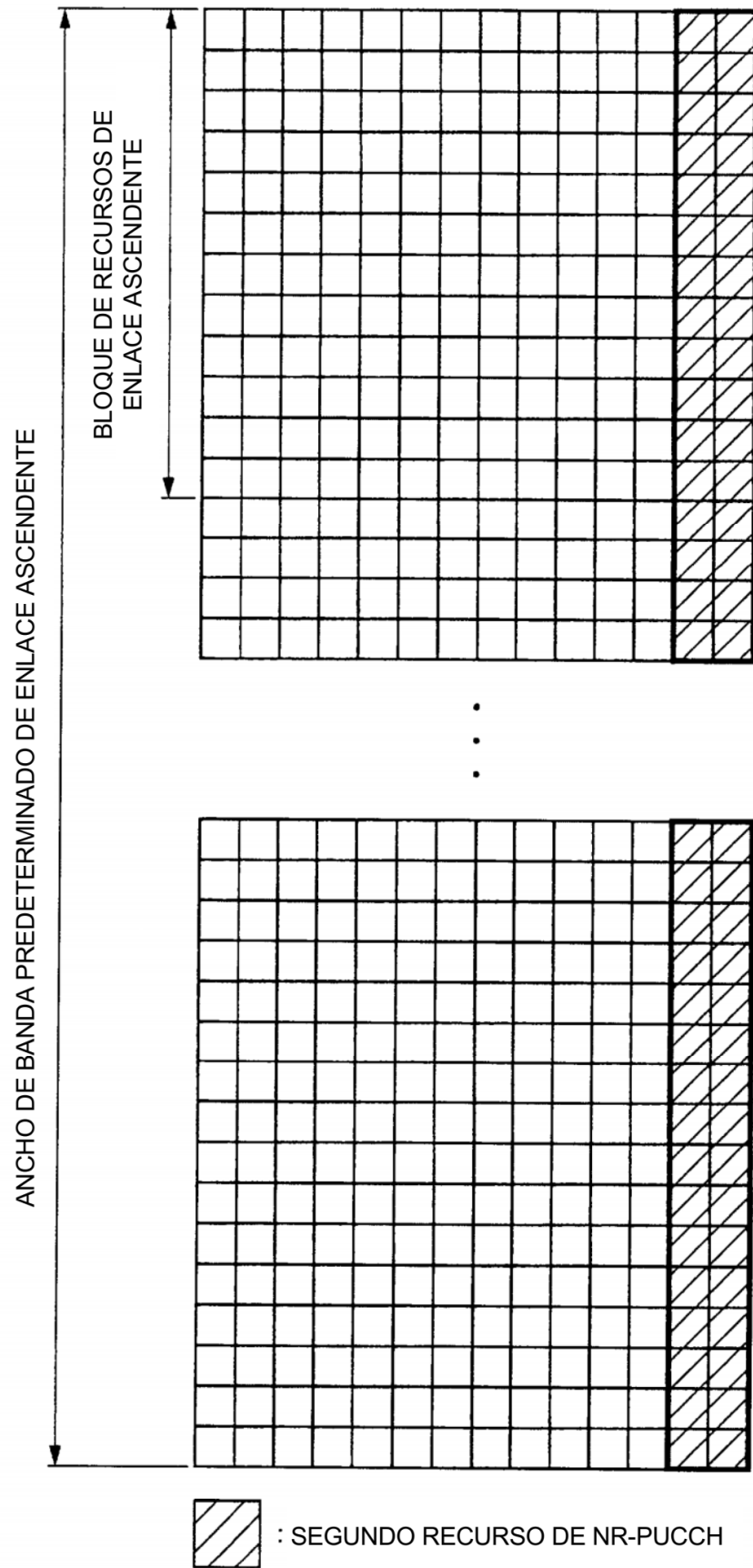


FIG. 19

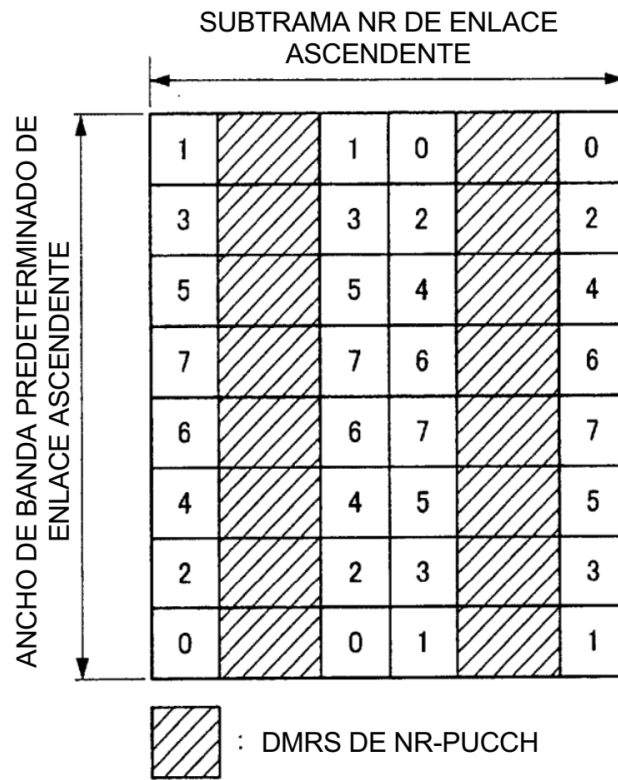


FIG. 20

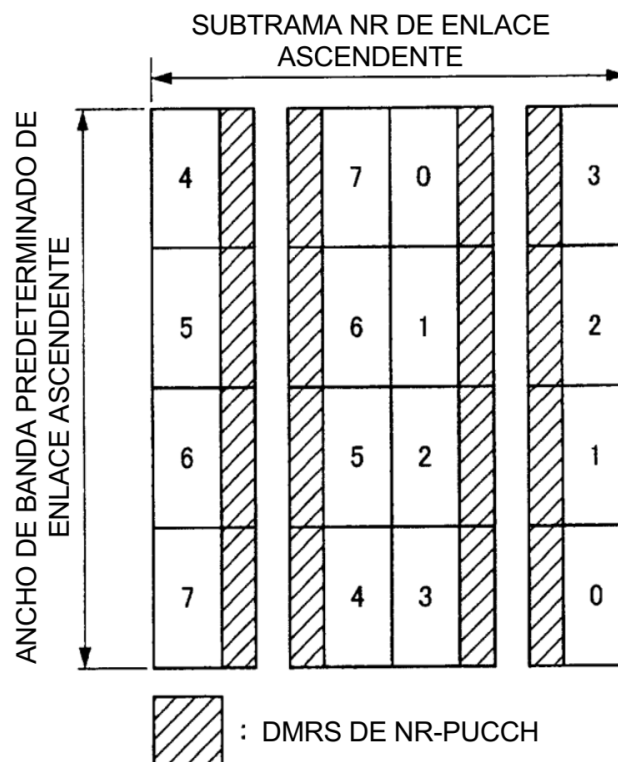


FIG. 21

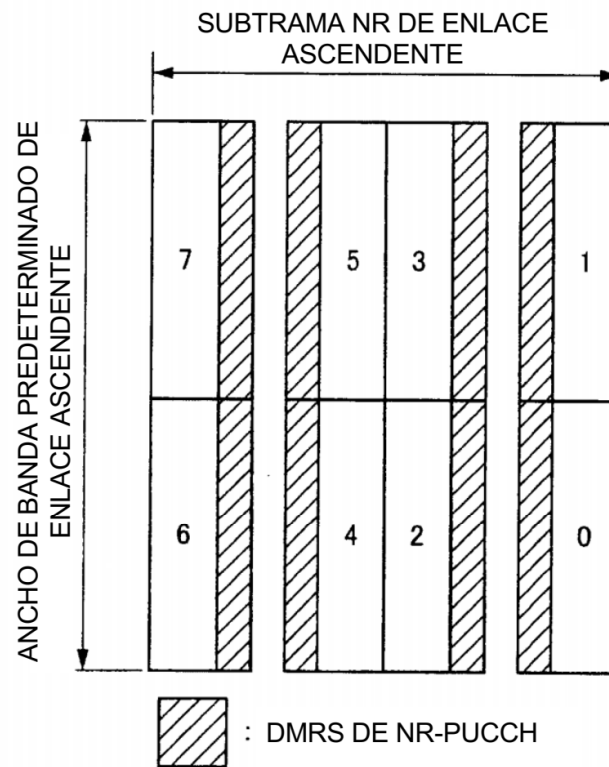


FIG. 22

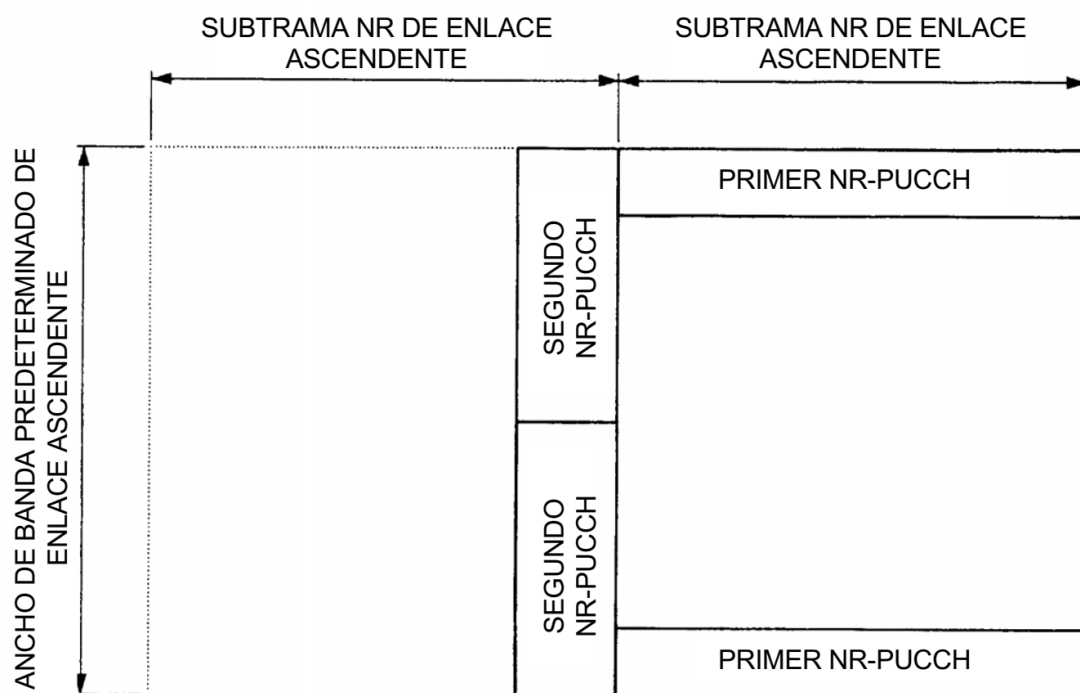


FIG. 23

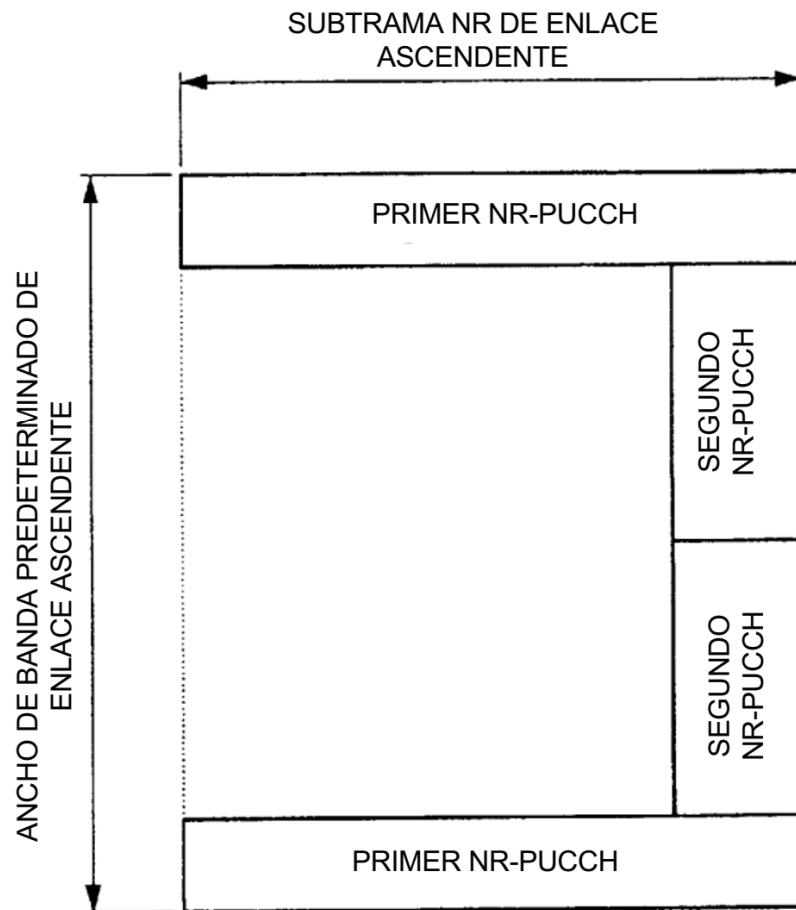


FIG. 24

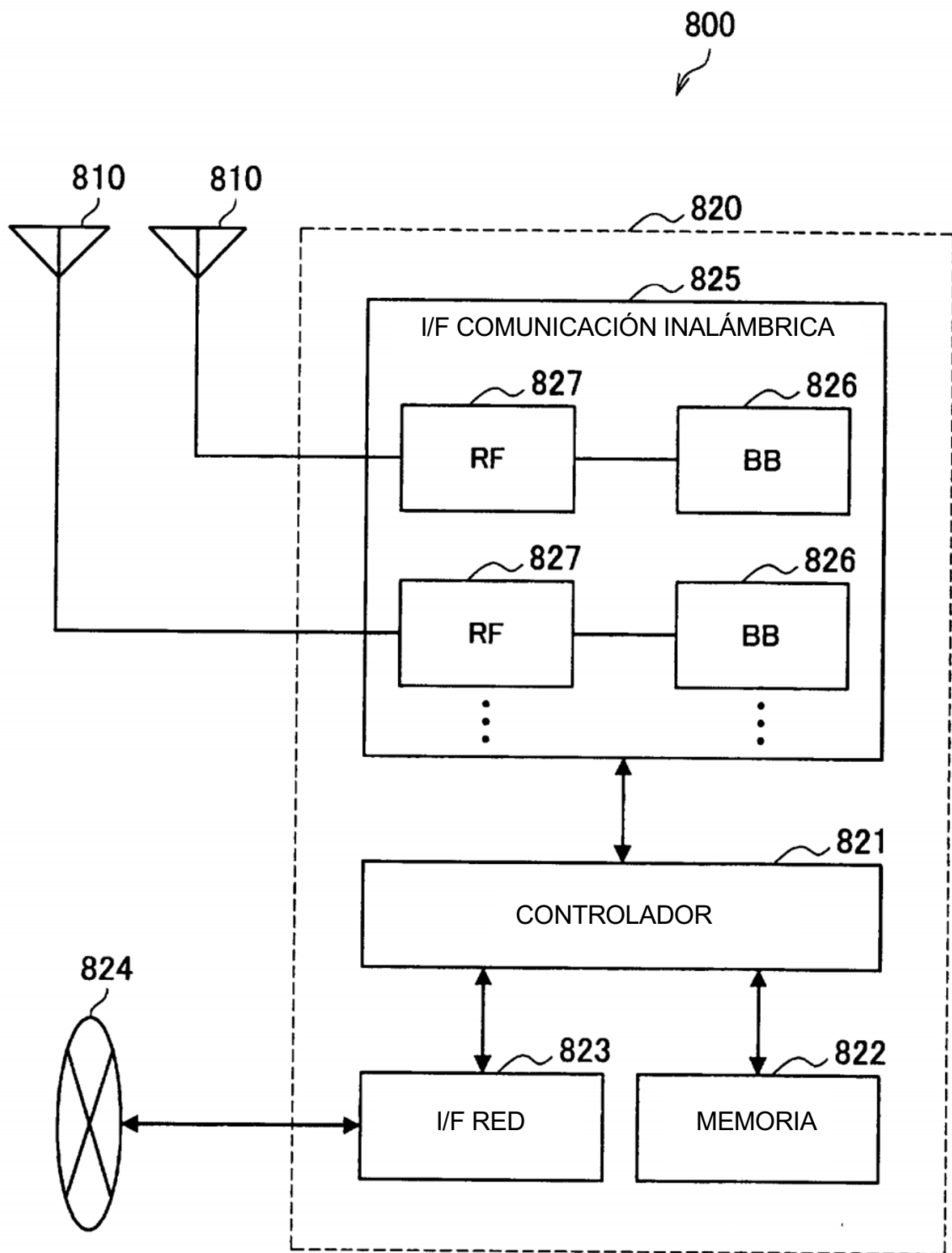


FIG. 25

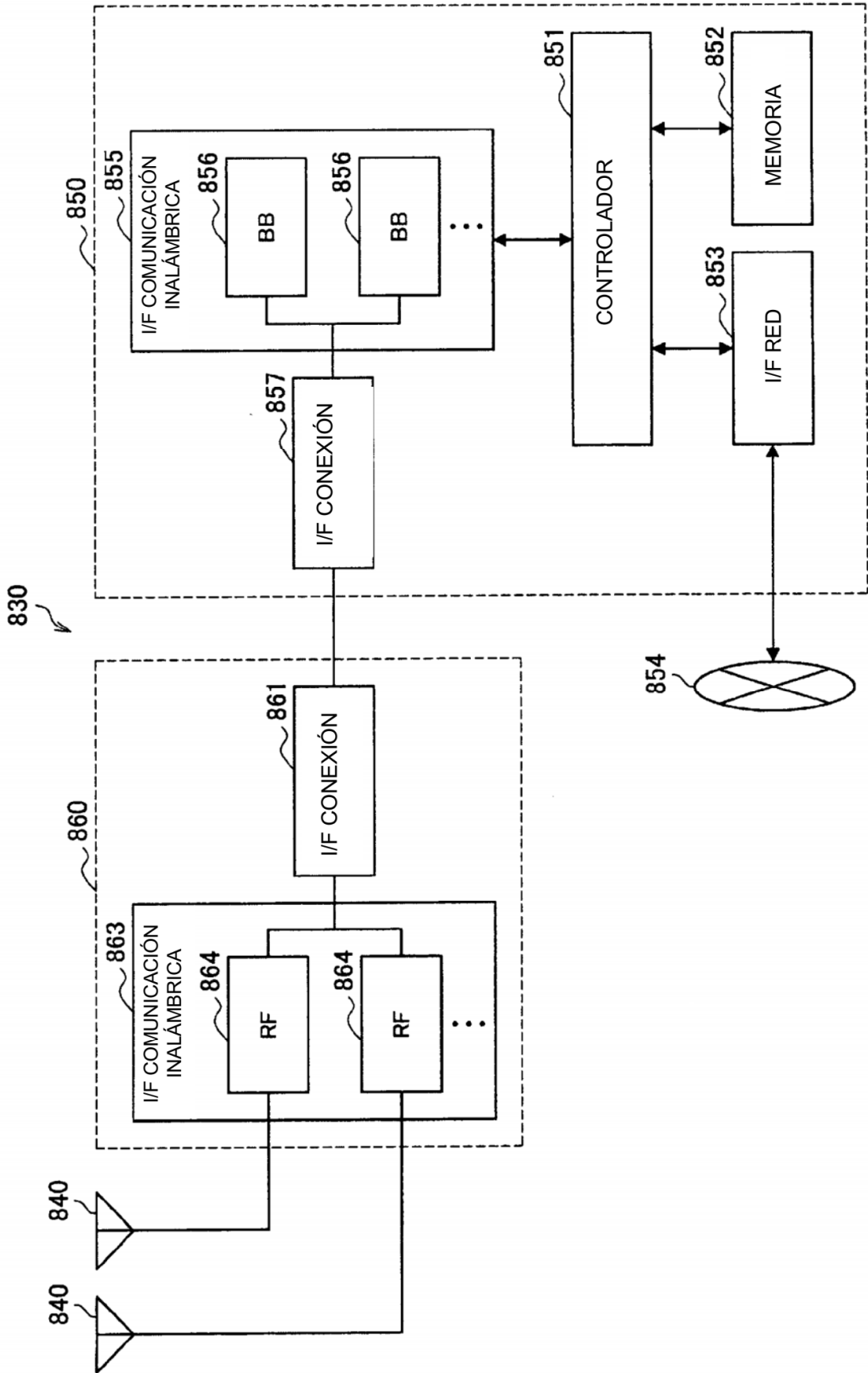


FIG. 26

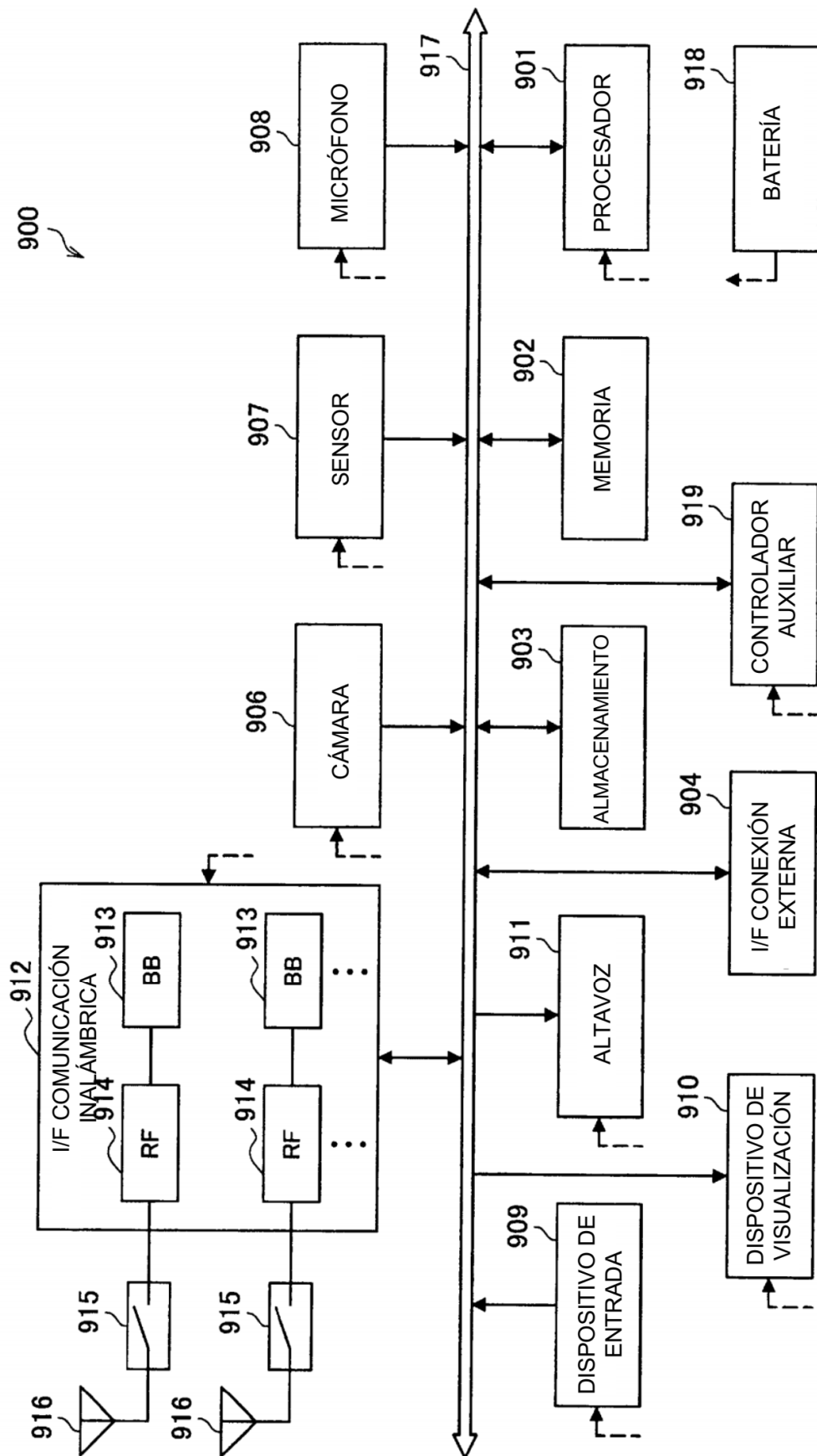


FIG. 27

