

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 946 993**

(51) Int. Cl.:

**H04W 72/08** (2009.01)  
**H04W 16/14** (2009.01)  
**H04W 72/04** (2009.01)  
**H04L 5/00** (2006.01)  
**H04J 11/00** (2006.01)  
**H04L 25/02** (2006.01)  
**H04L 27/00** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.06.2017 PCT/JP2017/023624**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **15.02.2018 WO18030016**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2017 E 17839090 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2023 EP 3500026**

---

(54) Título: **Dispositivo de comunicación, método de comunicación y programa**

(30) Prioridad:

**09.08.2016 JP 2016156464**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**31.07.2023**

(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 2 946 993 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

5 **Campo técnico**

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

10 **Antecedentes de la técnica**

15 Los esquemas de acceso inalámbrico y las redes inalámbricas de comunicación móvil celular (también denominados, en lo sucesivo en el presente documento, evolución a largo plazo (LTE), LTE avanzada (LTE-A), LTE avanzada Pro (LTE-A Pro), nueva radio (NR), tecnología de acceso de nueva radio (NRAT), acceso de radio terrestre universal evolucionado (EUTRA) o EUTRA adicional [FEUTRA]) están bajo revisión en el Proyecto de Asociación de la 3<sup>a</sup> 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 denomina Nodo B evolucionado (eNodoB), y un dispositivo terminal (una estación móvil, un dispositivo de estación móvil o un terminal) también se denomina 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 se disponen en forma de célula. Un único dispositivo de estación base puede gestionar una pluralidad de células.

20 LAA es una tecnología de LTE y un esquema para realizar una operación de LTE en una banda sin licencia. En LAA, la coexistencia de otros nodos o sistemas inalámbricos es importante y se solicita una función tal como una transmisión discontinua o escuchar antes de hablar (LBT) en la que se realiza una detección de canales antes de la transmisión. 25 Los detalles de LAA se divultan en la bibliografía no de patente 1.

30 NR es una tecnología de acceso por radio (RAT) diferente de LTE como un esquema de acceso inalámbrico de la siguiente generación de LTE. NR es una tecnología de acceso capaz de manejar diversos casos de uso, incluyendo la banda ancha móvil potenciada (eMBB), las comunicaciones de tipo de máquina masivas (mMTC) y las comunicaciones ultra-fiables y de latencia baja (URLLC). NR se revisa con el fin de un marco tecnológico correspondiente a escenarios de uso, condiciones de solicitud, escenarios de colocación y similares en tales casos de uso. Los detalles de los escenarios o condiciones de solicitud de NR se divultan en la bibliografía no de patente 1.

35 **Lista de citas**

35 **Bibliografía no de patente**

40 Bibliografía no de patente 1: Proyecto de Asociación de la 3<sup>a</sup> Generación; Grupo de Especificación Técnica Red de Acceso de Radio; *Study on Licensed-Assisted Access to Unlicensed Spectrum*; (Edición 13), TR de 3GPP 36.889 v13.0.0 (06-2015).

45 Puede hallarse técnica anterior adicional en el documento de Nokia "On LAA Cell Detection and Measurements", vol. RAN WG4, n.<sup>o</sup> San José del Cabo, México; 11-04-2016 - 15-04-2016, (01-04-2016), Borrador del 3GPP; R4-162129, *On LAA Cell Detection and Measurements*, Proyecto de Asociación de la 3<sup>a</sup> Generación (3GPP), Centro de Competencia Móvil; 650, Route des Lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex; Francia, URL: [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG4\\_Radio/TSGR4\\_78Bis/Docs/](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_78Bis/Docs/), (01-04-2016), que divulga requisitos de detección y de medición de células de LAA.

50 Puede hallarse técnica anterior adicional en el documento de Qualcomm Incorporated, "Connected Mode RRM in High Speed Scenarios", Borrador de 3GPP; R4-157272, vol. RAN WG4, n.<sup>o</sup> Anaheim, EE. UU.; 16-11-2015 - 20-11-2015, 16 de noviembre de 2015 (16-11-2015).

**Divulgación de la invención**

55 **Problema técnico**

60 Por cierto, en LTE accionada en una banda con licencia, la sincronización de enlace descendente y la medición de la supervisión de enlace de radio (RLM) se realizan en función de una señal de referencia transmitida con recursos inalámbricos de enlace descendente en todas las subtramas. Por otro lado, en LAA o NR, la señal de referencia no se incluye en los recursos inalámbricos de enlace descendente durante todos los períodos unitarios, tales como las así denominadas subtramas, y la señal de referencia no se incluye en los recursos inalámbricos de enlace descendente en algunos de los períodos unitarios en algunos casos. Por lo tanto, en LAA o NR, puede que los dispositivos terminales no siempre detecten la señal de referencia durante todos los períodos unitarios y, en algunos casos, es difícil realizar una sincronización o medición de RLM de enlace descendente estable.

65 En consecuencia, la presente divulgación propone un dispositivo de comunicación, un método de comunicación y un

programa capaces de lograr una sincronización o medición de RLM más estable incluso en una situación en la que no se transmite necesariamente una señal de referencia durante todos los períodos unitarios.

### **Solución al problema**

5 De acuerdo con la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de comunicación, un método de comunicación y un programa como se define en las reivindicaciones.

### **Efectos ventajosos de la invención**

10 De acuerdo con la presente divulgación, como se ha descrito anteriormente, es posible proporcionar un dispositivo de comunicación, un método de comunicación y un programa capaces de lograr una sincronización o medición de RLM de enlace descendente más estable incluso en una situación en la que no se incluye una señal de referencia en recursos inalámbricos de enlace descendente durante todos los períodos unitarios.

15 Obsérvese que los efectos descritos anteriormente no son necesariamente limitativos. Con los efectos anteriores, o en lugar de los mismos, puede lograrse uno cualquiera de los efectos descritos en esta memoria descriptiva, u otros efectos que puedan captarse a partir de esta memoria descriptiva.

20 La figura 15 y la descripción correspondiente ilustran una realización de la presente invención. Las otras realizaciones son ejemplos útiles para entender la invención.

### **Breve descripción de los dibujos**

25 [Figura 1] La figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo del ajuste de una portadora componente de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

[Figura 2] La figura 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo del ajuste de una portadora componente de acuerdo con la realización.

30 [Figura 3] La figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una subtrama de enlace descendente de LTE de acuerdo con la realización.

[Figura 4] La figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una subtrama de enlace ascendente de LTE de acuerdo con la realización.

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

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

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

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

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

[Figura 10] La figura 10 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la correlación de elementos de recurso de enlace descendente de LTE de acuerdo con la realización.

45 [Figura 11] La figura 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la correlación de elementos de recurso de enlace descendente de NR de acuerdo con la realización.

[Figura 12] La figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la correlación de elementos de recurso de enlace descendente de NR de acuerdo con la realización.

50 [Figura 13] La figura 13 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la correlación de elementos de recurso de enlace descendente de NR de acuerdo con la realización.

[Figura 14] La figura 14 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de trama de una transmisión autónoma de acuerdo con la realización.

[Figura 15] La figura 15 es un diagrama explicativo que ilustra ejemplos de una variación en el tiempo de la calidad de enlace de radio y de cada uno de un estado en sincronización y un estado sin sincronización.

55 [Figura 16] La figura 16 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de la transmisión de una señal de referencia usada para medir la calidad de enlace de radio de enlace descendente.

[Figura 17] La figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de una configuración esquemática de un eNB.

60 [Figura 18] La figura 18 es un diagrama de bloques que ilustra un segundo ejemplo de la configuración esquemática del eNB.

[Figura 19] La figura 19 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono inteligente.

[Figura 20] La figura 20 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un aparato de navegación de coche.

## Modo(s) para llevar a cabo la invención

En lo sucesivo en el presente documento, se describirá(n) con detalle una(s) realización(es) preferida(s) de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos. Obsérvese que, en esta memoria descriptiva y los dibujos adjuntos, elementos estructurales que tienen sustancialmente la misma función y estructura se indican con los mismos números de referencia, y se omite la explicación repetida de estos elementos estructurales.

Obsérvese que la descripción se hará en el siguiente orden.

1. Realización
  - 1.1. Visión de conjunto
  - 1.2. Configuración de trama inalámbrica
  - 1.3. Canal y señal
  - 1.4. Configuración
  - 1.5. Información de control y canal de control
  - 1.6. CA y DC
  - 1.7. Asignación de recursos
  - 1.8. Corrección de errores
  - 1.9. Correlación de elementos de recurso
  - 1.10. Transmisión autónoma
  - 1.11. Características técnicas
  2. Ejemplos de aplicación
    - 2.1. Ejemplo de aplicación relacionado con la estación base
    - 2.2. Ejemplo de aplicación relacionado con el dispositivo terminal
  3. Conclusión

### «1. Realización»

#### <1.1. Visión de conjunto>

En lo sucesivo en el presente documento, se describirá(n) con detalle una(s) realización(es) preferida(s) de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos. Obsérvese que, en esta memoria descriptiva y los dibujos adjuntos, elementos estructurales que tienen sustancialmente la misma función y estructura se indican con los mismos números de referencia, y se omite la explicación repetida de estos elementos estructurales. Además, las tecnologías, las funciones, los métodos, las configuraciones y los procedimientos que van a describirse a continuación y todas las otras descripciones pueden aplicarse a LTE y NR a menos que se exponga particularmente lo contrario.

#### <Sistema de comunicación inalámbrica en la presente realización>

En la presente 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 dar cabida a 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 paquetes evolucionado (EPC) por medio de una interfaz S1. Además, el dispositivo de estación base 1 puede conectarse a una entidad de gestión de 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 soporta 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 realización, cada uno del dispositivo de estación base 1 y el dispositivo terminal 2 soporta LTE y/o NR.

#### <Tecnología de acceso inalámbrico de acuerdo con la presente realización>

En la presente realización, cada uno del dispositivo de estación base 1 y el dispositivo terminal 2 soporta una o más tecnologías de acceso inalámbrico (RAT). Por ejemplo, una RAT incluye LTE y NR. Una única RAT corresponde a una única célula (portadora componente). Es decir, en un caso en el que se soporta una pluralidad de RAT, cada una de las RAT corresponde a células diferentes. En la presente 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 de LTE y una célula correspondiente a NR se denomina célula de NR.

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

dispositivo terminal 2 y es una transmisión de un canal físico de enlace lateral y/o una señal física de enlace lateral.

La comunicación de enlace lateral se define para una detección directa contigua y una comunicación directa contigua entre dispositivos terminales. Puede usarse la comunicación de enlace lateral, una configuración de trama similar a la del enlace ascendente y el enlace descendente. Además, la comunicación de enlace lateral puede restringirse 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 soportar una comunicación en la que se usa un conjunto de una o más células en un enlace descendente, un enlace ascendente y/o un enlace lateral. Una comunicación usando un conjunto de una pluralidad de células o un conjunto de una pluralidad de células también se denomina agregación de portadoras o conectividad dual. Los detalles de la agregación de portadoras y la conectividad dual se describirán a continuación. Además, cada célula usa un ancho de banda de frecuencia predeterminado. Puede especificarse con antelación un valor máximo, un valor mínimo y un valor establecible en el ancho de banda de frecuencia predeterminado.

La figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo del ajuste de una portadora componente de acuerdo con la presente realización. En el ejemplo de la figura 1, se establecen una célula de LTE y dos células de NR. Una célula de LTE se establece como una célula primaria. Dos células de NR se establecen como una célula secundaria primaria y una célula secundaria. Dos células de NR se integran mediante la agregación de portadoras. Además, la célula de LTE y la célula de NR se integran mediante la conectividad dual. Obsérvese que la célula de LTE y la célula de NR pueden integrarse mediante agregación de portadoras. En el ejemplo de la figura 1, NR puede no soportar algunas funciones, tales como una función de ejecución de una comunicación autónoma, debido a que la conexión puede ser asistida por una célula de LTE que es una célula primaria. La función de ejecución de una comunicación autónoma incluye una función necesaria para una conexión inicial.

La figura 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo del ajuste de una portadora componente de acuerdo con la presente realización. En el ejemplo de la figura 2, se establecen dos células de NR. Las dos células de NR se establecen como una célula primaria y una célula secundaria, respectivamente, y se integran mediante agregación de portadoras. En este caso, cuando la célula de NR soporta la función de ejecución de una comunicación autónoma, no es necesaria la asistencia de la célula de LTE. Obsérvese que las dos células de NR pueden integrarse mediante conectividad dual.

### **<1.2. Configuración de trama de radio>**

#### **<Configuración de trama de radio en la presente realización>**

En la presente realización, se especifica una trama de radio configurada con 10 ms (milisegundos). Cada trama de radio incluye dos semitramas. Un intervalo de tiempo de la semitraza es de 5 ms. Cada semitraza incluye 5 subtramas. El intervalo de tiempo de la subtrama es de 1 ms y se define mediante dos ranuras sucesivas. El intervalo de tiempo 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. En otras palabras, 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 una ranura de tiempo de piloto de enlace descendente (DwPTS), un período de guarda (GP) y una ranura de tiempo de piloto de enlace ascendente (UpPTS). La duración total de DwPTS, GP y UpPTS es de 1 ms. La DwPTS es un campo reservado para la transmisión de enlace descendente. La UpPTS es un campo reservado para la transmisión de enlace ascendente. El GP es un campo en el que no se realizan la transmisión de enlace descendente y la transmisión de enlace ascendente. Además, la subtrama especial puede incluir solo la DwPTS y el GP o puede incluir solo el GP y la UpPTS. La subtrama especial se coloca entre la subtrama de enlace descendente y la subtrama de enlace ascendente en TDD y se usa 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 establecida para la comunicación de enlace lateral. El enlace lateral se usa 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 solo 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 trama de radio. La configuración de trama de radio es especificada por el tipo de configuración de trama. El tipo de configuración de trama 1 puede aplicarse solo a FDD. El tipo de configuración de trama 2 puede aplicarse solo a TDD. El tipo de configuración de trama 3 puede aplicarse solo a una operación de una célula secundaria de acceso asistido 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 10 subtramas en una trama de radio corresponde a una de la subtrama de enlace descendente, la subtrama de enlace ascendente y la subtrama especial. La subtrama 0, la subtrama 5 y la DwPTS se reservan constantemente para la transmisión de enlace descendente. La UpPTS y la subtrama justo 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 como una subtrama vacía una subtrama mediante la cual no se transmite PDSCH o una señal de detección. A menos que se detecte una transmisión de señal, de canal y/o de enlace descendente predeterminada en una cierta subtrama, el dispositivo terminal 2 supone que no hay ninguna señal y/o ningún canal en la subtrama. La transmisión de enlace descendente es ocupada exclusivamente por una o más subtramas consecutivas. La primera subtrama de la transmisión de enlace descendente puede iniciarse desde una cualquiera en esa subtrama. La última subtrama de la transmisión de enlace descendente puede o bien ocuparse completamente de forma exclusiva o bien ocuparse de forma exclusiva por un intervalo de tiempo especificado en la DwPTS.

Además, en el tipo de configuración de trama 3, pueden reservarse 10 subtramas en una trama de radio para la transmisión de enlace ascendente. Además, cada una de 10 subtramas en una trama de radio puede corresponder a una cualquiera de 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 la DwPTS de la subtrama especial. El dispositivo de estación base 1 puede restringir la transmisión del PBCH en la DwPTS de la subtrama especial. El dispositivo terminal 2 puede transmitir canales físicos de enlace ascendente y señales físicas de enlace ascendente en la UpPTS de la subtrama especial. El dispositivo terminal 2 puede restringir la transmisión de algunos de los canales físicos de enlace ascendente y las señales físicas de enlace ascendente en la UpPTS de la subtrama especial.

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

#### **<Configuración de trama de LTE en la presente realización>**

La figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una subtrama de enlace descendente de LTE de acuerdo con la presente realización. El diagrama ilustrado en la figura 3 se denomina cuadrícula 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 de acuerdo con la presente realización. El diagrama ilustrado en la figura 4 se denomina cuadrícula 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 realización, los recursos físicos de LTE pueden definirse como sigue. Una ranura se define mediante una pluralidad de símbolos. La señal física o el canal físico transmitido en cada una de las ranuras se representa mediante una cuadrícula de recursos. En el enlace descendente, la cuadrícula de recursos se define mediante una pluralidad de subportadoras en la dirección de la frecuencia y una pluralidad de símbolos de OFDM en la dirección del tiempo. En el enlace ascendente, la cuadrícula de recursos se define mediante una pluralidad de subportadoras en la dirección de la frecuencia y una pluralidad de símbolos de SC-FDMA en la dirección del tiempo. El número de subportadoras o el número de bloques de recursos puede decidirse dependiendo de un ancho de banda de una célula. El número de símbolos en una ranura se decide mediante un tipo de prefijo cíclico (CP). El tipo de CP es un CP normal o un CP ampliado. En el CP normal, el número de símbolos de OFDM o de símbolos de SC-FDMA que constituyen una ranura es de 7. En el CP ampliado, el número de símbolos de OFDM o de símbolos de SC-FDMA que constituyen una ranura es de 6. Cada elemento en la cuadrícula de recursos se denomina elemento de recurso. El elemento de recurso se identifica usando un índice (número) de una subportadora y un índice (número) de un símbolo. Además, en la descripción de la presente realización, el símbolo de OFDM o el símbolo de SC-FDMA también se denomina simplemente símbolo.

Los bloques de recursos se usan para correlacionar un cierto canal físico (el PDSCH, el PUSCH o similar) con elementos de recurso. Los bloques de recursos incluyen bloques de recursos virtuales y bloques de recursos físicos. Un cierto canal físico se correlaciona con un bloque de recursos virtuales. Los bloques de recursos virtuales se

correlacionan con bloques de recursos físicos. Un bloque de recursos físicos se define mediante un número predeterminado de símbolos consecutivos en el dominio del tiempo. 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 en función de un conjunto de parámetros de acuerdo con un tipo de CP, un intervalo de subportadora y/o una capa superior en la célula. Por ejemplo, en un caso en el que el tipo de CP es el CP normal y el intervalo de la subportadora es de 15 kHz, el número de símbolos en un bloque de recursos físicos es de 7 y el número de subportadoras es de 12. En este caso, un bloque de recursos físicos incluye  $(7 \times 12)$  elementos de recurso. Los bloques de recursos físicos se numeran a partir de 0 en el dominio de la frecuencia. Además, dos bloques de recursos en una subtrama correspondiente al mismo número de bloque de recursos físicos se definen como un par de bloques de recursos físicos (un par de PRB o un par de RB).

En cada célula de LTE, se usa un parámetro predeterminado en una cierta subtrama. Por ejemplo, el parámetro predeterminado es un parámetro (un 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, el número de símbolos en una subtrama (una longitud de tiempo predeterminada), el número de subportadoras en un bloque de recursos (una banda de frecuencia predeterminada), un esquema de acceso múltiple, una forma de onda de señal y similares.

Es decir, en la célula de LTE, cada una de una señal de enlace descendente y una señal de enlace ascendente se genera usando un parámetro predeterminado en una longitud de tiempo predeterminada (por ejemplo, una subtrama). En otras palabras, en el dispositivo terminal 2, se supone que cada una de una señal de enlace descendente que va a transmitirse desde el dispositivo de estación base 1 y una señal de enlace ascendente que va a transmitirse al dispositivo de estación base 1 se genera con una longitud de tiempo predeterminada con un parámetro predeterminado. Además, el dispositivo de estación base 1 se establece de tal modo que cada una de una señal de enlace descendente que va a transmitirse al dispositivo terminal 2 y una señal de enlace ascendente que va a transmitirse desde el dispositivo terminal 2 se genera con una longitud de tiempo predeterminada con un parámetro predeterminado.

#### <Configuración de trama de NR en la presente realización>

En cada célula de NR, se usan uno o más parámetros predeterminados en una cierta longitud de tiempo predeterminada (por ejemplo, una subtrama). Es decir, en la célula de NR, cada una de una señal de enlace descendente y una señal de enlace ascendente se genera usando uno o más parámetros predeterminados en una longitud de tiempo predeterminada. En otras palabras, en el dispositivo terminal 2, se supone que cada una de una señal de enlace descendente que va a transmitirse desde el dispositivo de estación base 1 y una señal de enlace ascendente que va a transmitirse al dispositivo de estación base 1 se genera con uno o más parámetros predeterminados en una longitud de tiempo predeterminada. Además, el dispositivo de estación base 1 se establece de tal modo que cada una de una señal de enlace descendente que va a transmitirse al dispositivo terminal 2 y una señal de enlace ascendente que va a transmitirse desde el dispositivo terminal 2 se genera con una longitud de tiempo predeterminada usando uno o más parámetros predeterminados. En un caso en el que se usa la pluralidad de parámetros predeterminados, una señal generada usando los parámetros predeterminados se multiplexa de acuerdo con un método predeterminado. Por ejemplo, el método predeterminado incluye la multiplexación por división de frecuencia (FDM), la multiplexación por división de tiempo (TDM), la multiplexación por división de código (CDM) y/o la multiplexación por división espacial (SDM).

En una combinación de los parámetros predeterminados establecidos en la célula de NR, puede especificarse con antelación 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 de 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 de NR, el número de símbolos por subtrama y un tipo de longitud de CP. El tipo de longitud de CP es un tipo de longitud de CP usado en la célula de NR. Por ejemplo, el tipo de longitud de CP 1 es equivalente a un CP normal en LTE y el tipo de longitud de CP 2 es equivalente a un CP ampliado en LTE.

Los conjuntos de parámetros relacionados con una señal de transmisión en la célula de NR pueden especificarse individualmente con un enlace descendente y un enlace ascendente. Además, los conjuntos de parámetros relacionados con una señal de transmisión en la célula de NR pueden establecerse independientemente con un enlace descendente y un enlace ascendente.

La figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una subtrama de enlace descendente de NR de la presente realización. En el ejemplo de la figura 6, las señales generadas usando 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 de sistema). El diagrama ilustrado en la figura 6 también se denomina cuadrícula 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.

5 La figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una subtrama de enlace ascendente de NR de la presente realización. En el ejemplo de la figura 7, las señales generadas usando 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 de sistema). El diagrama ilustrado en la figura 6 también se denomina cuadrícula 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 realización>**

15 Un puerto de antena se define de tal modo que un canal de propagación que porta un cierto símbolo puede deducirse a partir de un canal de propagación que porta otro símbolo en el mismo puerto de antena. Por ejemplo, puede suponerse que diferentes recursos físicos en el mismo puerto de antena se transmiten a través del mismo canal de propagación. En otras palabras, para un símbolo en un cierto puerto de antena, es posible estimar y desmodular un canal de propagación de acuerdo con la señal de referencia en el puerto de antena. Además, hay una cuadrícula de recursos para cada puerto de antena. El puerto de antena se define mediante la señal de referencia. Además, cada señal de referencia puede definir una pluralidad de puertos de antena.

20 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 puede desmodularse a CRS correspondiente a los puertos de antena 0 a 3.

25 En un caso en el que dos puertos de antena satisfacen una condición predeterminada, los dos puertos de antena pueden considerarse como una quasi-ubicación conjunta (QCL). La condición predeterminada es que una característica de área extensa de un canal de propagación que porta un símbolo en un puerto de antena puede deducirse a partir de un canal de propagación que porta un símbolo en otro puerto de antena. La característica de área extensa incluye una dispersión de retardo, una dispersión por efecto Doppler, un desplazamiento por efecto Doppler, una ganancia promedio y/o un retardo promedio.

30 En la presente realización, los números de puerto de antena pueden definirse de forma diferente para cada RAT o pueden definirse de forma común entre las RAT. 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 pueden establecerse como puertos de antena con los que se transmite CRS de forma similar a la de LTE. Además, en NR, los puertos de antena con los que se transmite CRS como LTE pueden establecerse como números de puerto de antena diferentes de los puertos de antena 0 a 3. En la descripción de la presente realización, pueden aplicarse números de puerto de antena predeterminados a LTE y/o NR.

#### **<1.3. Canal y señal>**

##### **<Canal físico y señal física en la presente realización>**

45 En la presente realización, se usan 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.

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

##### **<Canal físico de NR y señal física de NR en la presente realización>**

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

65 El canal físico de enlace ascendente de 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 física de NR incluye una NR-SS, un NR-DL, 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 de NR incluye un NR-PUSCH, un NR-PUCCH, un NR-PRACH y similares.

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

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

15 **<Canal físico de enlace descendente en la presente realización>**

20 El PBCH se usa para radiodifundir un bloque de información maestro (MIB) que es información de radiodifusión específica de una célula de servicio del dispositivo de estación base 1. El PBCH se transmite solo a través de la subtrama 0 en la trama de radio. El MIB puede actualizarse a intervalos de 40 ms. El PBCH se transmite repetidamente con un ciclo de 10 ms. Específicamente, la transmisión inicial del MIB se realiza en la subtrama 0 en la trama de radio que satisface una condición de que el resto obtenido dividiendo un número de trama de sistema (SFN) por 4 sea 0, y la retransmisión (repetición) del MIB se realiza en la subtrama 0 en todas las otras tramas de radio. El SFN es un número de trama de radio (número de trama de sistema). El MIB es información de sistema. Por ejemplo, el MIB incluye información que indica el SFN.

25 El PCFICH se usa para transmitir información relacionada con el número de símbolos de OFDM usados para la transmisión del PDCCH. Una región indicada por PCFICH también se denomina región de PDCCH. La información transmitida a través del PCFICH también se denomina indicador de formato de control (CFI).

30 El PHICH se usa para transmitir un ACK de HARQ (un indicador de HARQ, realimentación de HARQ, información de respuesta y HARQ [solicitud de repetición automática híbrida]) que indica un acuse de recibo (ACK) o un acuse de recibo negativo (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 el que el ACK de HARQ que indica ACK es recibido por el dispositivo terminal 2, no se retransmiten unos datos de enlace ascendente correspondientes. Por 35 ejemplo, en un caso en el que el dispositivo terminal 2 recibe el ACK de HARQ que indica NACK, el dispositivo terminal 2 retransmite datos de enlace ascendente correspondientes a través de una subtrama de enlace ascendente predeterminada. Un cierto PHICH transmite el ACK de HARQ para ciertos datos de enlace ascendente. El dispositivo de estación base 1 transmite cada ACK de HARQ a una pluralidad de ítems de datos de enlace ascendente incluidos en el mismo PUSCH usando una pluralidad de PHICH.

40 El PDCCH y el EPDCCH se usan para transmitir información de control de enlace descendente (DCI). La correlación de un bit de información de la información de control de enlace descendente se define como un formato de 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 asignación de enlace descendente o 45 atribución de enlace descendente.

50 El PDCCH es transmitido por un conjunto de uno o más elementos de canal de control (CCE) consecutivos. El CCE incluye 9 grupos de elementos de recurso (REG). Un REG incluye 4 elementos de recurso. En un caso en el que el PDCCH está constituido por n CCE consecutivos, el PDCCH se inicia con un CCE que satisface una condición de que un resto después de dividir un índice (número) i del CCE por n sea 0.

55 El EPDCCH es transmitido por un conjunto de uno o más elementos de canal de control potenciados (ECCE) consecutivos. El ECCE está constituido por una pluralidad de grupos de elementos de recurso potenciados (EREG).

60 La concesión de enlace descendente se usa para la programación del PDSCH en una cierta célula. La concesión de enlace descendente se usa para la programación del PDSCH en la misma subtrama que una subtrama en la que se transmite la concesión de enlace descendente. La concesión de enlace ascendente se usa para la programación del PUSCH en una cierta célula. La concesión de enlace ascendente se usa para la programación de un único PUSCH en una cuarta subtrama desde una subtrama en la que se transmite la concesión de enlace ascendente, o posteriormente.

65 Se añade un bit de paridad de comprobación de redundancia cíclica (CRC) a la DCI. El bit de paridad de CRC se aleatoriza usando un identificador temporal de red de radio (RNTI). El RNTI es un identificador que puede especificarse o establecerse de acuerdo con un fin de la DCI o similar. El RNTI es un identificador especificado en una especificación con antelación, un identificador establecido como información específica de una célula, un identificador establecido como información específica del dispositivo terminal 2, o un identificador establecido como información específica de

un grupo al que pertenece el dispositivo terminal 2. Por ejemplo, en la supervisión del PDCCH o del EPDCCH, el dispositivo terminal 2 desaleatoriza el bit de paridad de CRC añadido a la DCI con un RNTI predeterminado e identifica si la CRC es, o no, correcta. En un caso en el que la CRC es correcta, se entiende que la DCI es una DCI para el dispositivo terminal 2.

- 5 El PDSCH se usa para transmitir datos de enlace descendente (un canal compartido de enlace descendente [DL-SCH]). Además, el PDSCH también se usa para transmitir información de control de una capa superior.
- 10 El PMCH se usa para transmitir datos de multidifusión (un canal de multidifusión [MCH]).
- 15 En la región de PDCCH, puede multiplexarse una pluralidad de PDCCH de acuerdo con la frecuencia, el tiempo y/o el espacio. En la región de EPDCCH, puede multiplexarse una pluralidad de EPDCCH de acuerdo con la frecuencia, el tiempo y/o el espacio. En la región de PDSCH, puede multiplexarse una pluralidad de PDSCH de acuerdo con la frecuencia, el tiempo y/o el espacio. El PDCCH, el PDSCH y/o el EPDCCH pueden multiplexarse de acuerdo con la frecuencia, el tiempo y/o el espacio.

**<Señal física de enlace descendente en la presente realización>**

20 Se usa una señal de sincronización para que el dispositivo terminal 2 obtenga una sincronización de enlace descendente en el dominio de la frecuencia y/o en el dominio del tiempo. 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 esquema de TDD, la señal de sincronización se coloca en las subtramas 0, 1, 5 y 6 en la trama de radio. En el esquema de FDD, la señal de sincronización se coloca en las subtramas 0 y 5 en la trama de radio.

25 La PSS puede usarse para una sincronización de temporización de trama/símbolo gruesa (una sincronización en el dominio del tiempo) o la identificación de un grupo de identificación de célula. La SSS puede usarse para una sincronización de temporización de trama, una identificación de célula o una detección de longitud de CP más precisa. En otras palabras, la sincronización de temporización de trama y la identificación de célula pueden realizarse usando 30 la PSS y la SSS.

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

40 La CRS se transmite en toda la banda de la subtrama. La CRS se usa para recibir (desmodular) el PBCH, el PDCCH, el PHICH, el PCFICH y el PDSCH. La CRS puede usarse para que el dispositivo terminal 2 calcule la información de estado del canal de enlace descendente. El PBCH, el PDCCH, el PHICH y el PCFICH se transmiten a través del puerto de antena usado para la transmisión de la CRS. La CRS soporta las configuraciones de puerto de antena de 1, 2 o 4. La CRS se transmite a través de uno o más de los puertos de antena 0 a 3.

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

50 El PDSCH se transmite a través de un puerto de antena usado para la transmisión de la CRS o la URS en función del modo de transmisión y el formato de DCI. Se usa un formato de DCI 1A para la programación del PDSCH transmitido a través de un puerto de antena usado para la transmisión de la CRS. Se usa un formato de DCI 2D para la programación del PDSCH transmitido a través de un puerto de antena usado para la transmisión de la URS.

55 La DMRS asociada con el EPDCCH se transmite a través de una subtrama y una banda usada para la transmisión del EPDCCH al que está asociada la DMRS. La DMRS se usa para la desmodulación del EPDCCH con el que está asociada la DMRS. El EPDCCH se transmite a través de un puerto de antena usado para la transmisión de la DMRS. La DMRS asociada con el EPDCCH se transmite a través de uno o más de los puertos de antena 107 a 114.

60 La 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 usa para que el dispositivo terminal 2 calcule la información de estado del canal de enlace descendente. El dispositivo terminal 2 realiza la medición de señal (medición del canal) usando la CSI-RS. La CSI-RS soporta el ajuste de algunos o todos 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 que se va a soportar puede decidirse en función de una capacidad de dispositivo terminal del dispositivo terminal 2, el ajuste de un parámetro de RRC y/o un modo de transmisión que va a establecerse.

65 Los recursos de la CSI-RS de ZP son establecidos por una capa superior. Los recursos de la CSI-RS de ZP pueden transmitirse con una potencia de salida nula. En otras palabras, los recursos de la CSI-RS de ZP pueden no transmitir

nada. El PDSCH de ZP y el EPDCCH no se transmiten en los recursos en los que se establece la CSI-RS de ZP. Por ejemplo, los recursos de la CSI-RS de ZP se usan para que una célula vecina transmita la CSI-RS de NZP. Además, por ejemplo, los recursos de la CSI-RS de ZP se usan para medir la CSI-IM. Además, por ejemplo, los recursos de la CSI-RS de ZP son recursos con los que no se transmite un canal predeterminado tal como el PDSCH. En otras

5 palabras, el canal predeterminado se correlaciona (para someterse a adaptación de tasa o perforarse) excepto para los recursos de la CSI-RS de ZP. Obsérvese que, en la presente realización, la CSI-RS se considera una CSI-RS de potencia no nula (NZP) a menos que se describa como una CSI-RS de ZP.

10 Se transmite una señal de descubrimiento (DS) para que el dispositivo terminal descubra una célula y realice la medición de RRM. La DS incluye de una a cinco subtramas consecutivas en el tipo de configuración de trama 1 (FDD), de dos a cinco subtramas consecutivas en el tipo de configuración de trama 2 (TDD) y doce símbolos de OFDM consecutivos en una subtrama que se selecciona como objetivo como una subtrama no vacía (en la que se transmite una señal) en el tipo de configuración de trama 3 (LAA). La DS incluye una CRS, una PSS y una SSS transmitida con el puerto de antena 0 y 0 o más CSI-RS de potencia no nula. En el dispositivo terminal, una configuración de

15 temporización de medición de descubrimiento (DMTC) es establecida por un RRC dedicado. En la DMTC, se establecen un período, un desplazamiento y una sección de DMTC. La CRS en la DS se incluye en todas las subtramas de enlace descendente y la DwPTS en la sección de DS. La PSS en la DS se incluye en subtramas de cabecera en las secciones de DS en el tipo de configuración de trama 1 (FDD) y el tipo de configuración de trama 3 (LAA). Además, la PSS en la DS se incluye en la segunda subtrama en la sección de DS en el tipo de configuración de trama 2 (TDD).

20 La SSS en la DS se incluye en la subtrama de cabecera en la sección de DS. La CSI-RS de potencia no nula en la DS se incluye en una subtrama basándose en información de desplazamiento a partir de la SSS establecida desde una capa superior.

#### **<Señal física de enlace ascendente en la presente realización>**

25 El PUCCH es un canal físico usado para transmitir información de control de enlace ascendente (UCI). La información de control de enlace ascendente incluye información de estado de canal (CSI) de enlace descendente, una solicitud de programación (SR) que indica una solicitud de recursos de PUSCH y un ACK de HARQ para datos de enlace descendente (un bloque de transporte (TB) o un canal compartido de enlace descendente [DL-SCH]). El ACK de

30 HARQ también se denomina ACK/NACK, realimentación de HARQ o información de respuesta. Además, el ACK de HARQ a los datos de enlace descendente indica ACK, NACK o DTX.

35 El PUSCH es un canal físico usado para transmitir datos de enlace ascendente (canal compartido de enlace ascendente [UL-SCH]). Además, el PUSCH puede usarse para transmitir el ACK de HARQ y/o la información de estado del canal junto con los datos del enlace ascendente. Además, el PUSCH puede usarse para transmitir solo la información de estado del canal o solo el ACK de HARQ y la información de estado del canal.

40 El PRACH es un canal físico usado para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio. El PRACH puede usarse para que el dispositivo terminal 2 obtenga una sincronización en el dominio del tiempo con el dispositivo de estación base 1. Además, el PRACH también se usa para indicar un procedimiento (proceso) de establecimiento de conexión inicial, un procedimiento de traspaso, un procedimiento de restablecimiento de conexión, una sincronización (un ajuste de temporización) para la transmisión de enlace ascendente y/o una solicitud de recursos de PUSCH.

45 En la región de PUCCH, una pluralidad de PUCCH se multiplexa en frecuencia, tiempo, espacio y/o código. En la región de PUSCH, una pluralidad de PUSCH pueden multiplexarse en frecuencia, tiempo, espacio y/o código. El PUCCH y el PUSCH pueden multiplexarse en frecuencia, tiempo, espacio y/o código. El PRACH puede colocarse a lo largo de una única subtrama o de dos subtramas. Una pluralidad de PRACH puede multiplexarse en código.

#### **<Recursos físicos para el canal de control en la presente realización>**

50 Se usa un grupo de elementos de recurso (REG) para definir la correlación del elemento de recurso y el canal de control. Por ejemplo, el REG se usa para correlacionar el PDCCH, el PHICH o el PCFICH. El REG está constituido por cuatro elementos de recurso consecutivos que están en el mismo símbolo de OFDM y no se usan para la CRS en el mismo bloque de recursos. Además, el REG está constituido por el primero al cuarto símbolos de OFDM en una primera ranura en una cierta subtrama.

55 Se usa un grupo de elementos de recurso potenciados (EREG) para definir la correlación de los elementos de recurso y el canal de control potenciado. Por ejemplo, el EREG se usa para la correlación del EPDCCH. Un par de bloques de recursos está constituido por 16 EREG. A cada EREG se le asigna el número de 0 a 15 para cada par de bloques de recursos. Cada EREG está constituido por 9 elementos de recurso que excluyen los elementos de recurso usados para la DM-RS asociada con el EPDCCH en un par de bloques de recursos.

#### **<1.4. Configuración>**

#### **<Ejemplo de configuración del dispositivo de estación base 1 en la presente realización>**

La figura 8 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración del dispositivo de estación base 1 de la presente realización. 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 de transcepción 109. Además, la unidad de recepción 105 incluye una unidad de descodificación 1051, una unidad de desmodulación 1053, una unidad de desmultiplexación 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.

5 Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de estación base 1 puede soportar una o más RAT. Algunas o todas las unidades incluidas en el dispositivo de estación base 1 ilustrado en la figura 8 pueden configurarse individualmente de acuerdo con la RAT. Por ejemplo, la unidad de recepción 105 y la unidad de transmisión 107 están configuradas individualmente en LTE y NR. Además, en la célula de NR, algunas o todas las unidades incluidas en el dispositivo de estación base 1 ilustrado en la figura 8 pueden configurarse individualmente de acuerdo con un conjunto de parámetros relacionado con la señal de transmisión. Por ejemplo, en una cierta célula de NR, la unidad de recepción inalámbrica 1057 y la unidad de transmisión inalámbrica 1077 pueden configurarse individualmente de acuerdo con un conjunto de parámetros relacionado con la señal de transmisión.

10 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 por 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.

15 20 La unidad de control 103 controla la unidad de recepción 105 y la unidad de transmisión 107 en función de la información de control desde la unidad de procesamiento de capa superior 101. La unidad de control 103 genera información de control que va a transmitirse 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 descodificada desde la unidad de descodificación 1051 y un resultado de estimación de canal desde la unidad de medición de canal 1059. La unidad de control 103 emite una señal que se va a codificar a la unidad de codificación 1071. Además, la unidad de control 103 se usa para controlar la totalidad o una parte del dispositivo de estación base 1.

25 30 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, el ajuste de subtramas, el control de programación y/o el control de notificación 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 con los dispositivos terminales conectados al dispositivo de estación base. El proceso y la gestión en la unidad de procesamiento de capa superior 101 pueden realizarse solo 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 individualmente de acuerdo con la RAT. Por ejemplo, la unidad de procesamiento de capa superior 101 realiza individualmente el proceso y la gestión en LTE y el proceso y la gestión en NR.

35 40 Bajo el control de RAT de la unidad de procesamiento de capa superior 101, se realiza la gestión relacionada con la 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 un ajuste y un proceso de un conjunto de parámetros relacionado con la señal de transmisión en la célula de NR.

45 50 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 (un bloque de transporte), información de sistema, un mensaje de RRC (un parámetro de RRC) y/o un elemento de control de MAC (CE).

55 60 En un ajuste de subtrama en la unidad de procesamiento de capa superior 101, se realiza la gestión de un ajuste de subtrama, un ajuste de patrón de subtrama, un ajuste de enlace ascendente-enlace descendente, un ajuste de UL-DL de referencia de enlace ascendente y/o un ajuste de UL-DL de referencia de enlace descendente. Además, el ajuste de subtrama en la unidad de procesamiento de capa superior 101 también se denomina ajuste de subtrama de estación base. Además, el ajuste de subtrama en la unidad de procesamiento de capa superior 101 puede decidirse en función de un volumen de tráfico de enlace ascendente y un volumen de tráfico de enlace descendente. Además, el ajuste de subtrama en la unidad de procesamiento de capa superior 101 puede decidirse en función de un resultado de programación del control de programación en la unidad de procesamiento de capa superior 101.

65 En el control de programación en la unidad de procesamiento de capa superior 101, una frecuencia y una subtrama a las que se asigna el canal físico, una tasa de codificación, un esquema de modulación y la potencia de transmisión de los canales físicos y similares se deciden en función de la información de estado de canal recibida, un valor de estimación, una calidad de canal o similares de una trayectoria de propagación introducida desde la unidad de medición de canal 1059 y similares. Por ejemplo, la unidad de control 103 genera la información de control (formato de DCI) en función del resultado de programación del control de programación en la unidad de procesamiento de capa

superior 101.

En el control de notificación de CSI en la unidad de procesamiento de capa superior 101, se controla la notificación de CSI del dispositivo terminal 2. Por ejemplo, se controla un ajuste relacionado con los recursos de referencia de CSI supuestos para calcular la CSI en el dispositivo terminal 2.

Bajo el control desde la unidad de control 103, la unidad de recepción 105 recibe una señal transmitida desde el dispositivo terminal 2 a través de la antena de transcepción 109, realiza un proceso de recepción tal como desmultiplexación, desmodulación y descodificación, 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 en función de un ajuste que se especifica con antelación o un ajuste notificado desde el dispositivo de estación base 1 al dispositivo terminal 2.

La unidad de recepción inalámbrica 1057 realiza una conversión a una frecuencia intermedia (una conversión descendente), la eliminación de una componente de frecuencia innecesaria, el control de un nivel de amplificación de tal modo que se mantiene apropiadamente un nivel de señal, una desmodulación en cuadratura basándose en una componente en fase y una componente en cuadratura de una señal recibida, una conversión desde 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 la frecuencia mediante una transformada rápida de Fourier (FFT) en la señal de enlace ascendente recibida a través de la antena de transcepción 109.

La unidad de desmultiplexación 1055 separa el canal de enlace ascendente, tal como el PUCCH o el PUSCH y/o la señal de referencia de enlace ascendente, de la señal introducida desde la unidad de recepción inalámbrica 1057. La unidad de desmultiplexación 1055 emite la señal de referencia de enlace ascendente a la unidad de medición de canal 1059. La unidad de desmultiplexación 1055 compensa la trayectoria de propagación del canal de enlace ascendente a partir del valor de estimación de la trayectoria de propagación introducida desde la unidad de medición de canal 1059.

La unidad de desmodulación 1053 desmodula la señal de recepción para el símbolo de modulación del canal de enlace ascendente usando un esquema 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 desmodulación 1053 realiza la separación y desmodulación de un canal de enlace ascendente multiplexado de MIMO.

La unidad de descodificación 1051 realiza un proceso de descodificación sobre bits codificados del canal de enlace ascendente desmodulado. La información de control de enlace ascendente y/o los datos de enlace ascendente descodificados se envían a la unidad de control 103. La unidad de descodificación 1051 realiza un proceso de descodificación sobre el PUSCH para cada bloque de transporte.

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

La unidad de transmisión 107 lleva a cabo un proceso de transmisión tal como codificación, modulación y multiplexación sobre información de control de enlace descendente y datos de enlace descendente introducidos 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 el PHICH, el PDCCH, el EPDCCH, el 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 en función de un ajuste que se especifica con antelación, un ajuste notificado desde el dispositivo de estación base 1 al dispositivo terminal 2 o un ajuste notificado a través del PDCCH o el EPDCCH transmitido a través de la misma subtrama.

La unidad de codificación 1071 codifica el indicador de HARQ (ACK de HARQ), la información de control de enlace descendente y los datos de enlace descendente introducidos desde la unidad de control 103 usando un esquema de codificación predeterminado tal como codificación de bloques, codificación convolucional, codificación turbo o similares. La unidad de modulación 1073 modula los bits codificados introducidos desde la unidad de codificación 1071 usando un esquema de modulación predeterminado tal como BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM o 256 QAM. La unidad de generación de señales de referencia de enlace descendente 1079 genera la señal de referencia de enlace descendente en función 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 una conversión a una señal en el dominio del tiempo mediante una transformada rápida de Fourier inversa (IFFT), la adición del intervalo de guarda, la generación de una señal digital de banda base, una conversión en una señal analógica, una modulación en cuadratura, una conversión desde una señal de una frecuencia intermedia a una señal de frecuencia alta (una conversión ascendente),

5 la eliminación de una componente de frecuencia adicional y una amplificación de potencia en la señal de la unidad de multiplexación 1075, y genera una señal de transmisión. La señal de transmisión emitida desde la unidad de transmisión inalámbrica 1077 se transmite a través de la antena de transcepción 109.

10 **<Ejemplo de configuración del dispositivo de estación base 2 en la presente realización>**

15 La figura 9 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración del dispositivo terminal 2 de la presente realización. 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 de transcepción 209. Además, la unidad de recepción 205 incluye una unidad de descodificación 2051, una unidad de desmodulación 2053, una unidad de desmultiplexación 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 de generación de señales de referencia de enlace ascendente 2079.

20 Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo terminal 2 puede soportar una o más RAT. Algunas o todas las unidades incluidas en el dispositivo terminal 2 ilustrado en la figura 9 pueden configurarse individualmente de acuerdo con la RAT. Por ejemplo, la unidad de recepción 205 y la unidad de transmisión 207 están configuradas individualmente en LTE y NR. Además, en la célula de NR, algunas o todas las unidades incluidas en el dispositivo terminal 2 ilustrado en la figura 9 pueden configurarse individualmente de acuerdo con un conjunto de parámetros relacionado con la señal de transmisión. Por ejemplo, en una cierta célula de NR, la unidad de recepción inalámbrica 2057 y la unidad de transmisión inalámbrica 2077 pueden configurarse individualmente de acuerdo con un conjunto de parámetros relacionado con la señal de transmisión.

30 La unidad de procesamiento de capa superior 201 envía datos de enlace ascendente (un 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), una capa de protocolo de convergencia de datos por 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 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.

35 La unidad de control 203 controla la unidad de recepción 205 y la unidad de transmisión 207 en función de la información de control desde la unidad de procesamiento de capa superior 201. La unidad de control 203 genera información de control que va a transmitirse 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 descodificada desde la unidad de descodificación 2051 y un resultado de estimación de canal desde la unidad de medición de canal 2059. La unidad de control 203 emite una señal que se va a codificar a la unidad de codificación 2071. Además, la unidad de control 203 puede usarse para controlar la totalidad o una parte del dispositivo terminal 2.

40 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 ajuste de subtramas, el control de programación y/o el control de notificación de CSI. El proceso y la gestión en la unidad de procesamiento de capa superior 201 se realizan en función de un ajuste que se especifica con antelación y/o un ajuste basándose en 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 de RRC, el elemento de control de MAC o la DCI. Además, el proceso y la gestión en la unidad de procesamiento de capa superior 201 pueden realizarse individualmente de acuerdo con la RAT. Por ejemplo, la unidad de procesamiento de capa superior 201 realiza individualmente el proceso y la gestión en LTE y el proceso y la gestión en NR.

45 Bajo el control de RAT de la unidad de procesamiento de capa superior 201, se realiza la gestión relacionada con la 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 un ajuste y un proceso de un conjunto de parámetros relacionado con la señal de transmisión en la célula de NR.

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

55 En el ajuste de subtrama en la unidad de procesamiento de capa superior 201, se gestiona el ajuste de subtrama en el dispositivo de estación base 1 y/o en un dispositivo de estación base diferente del dispositivo de estación base 1. El ajuste de subtrama incluye un ajuste de enlace ascendente o de enlace descendente para la subtrama, un ajuste

de patrón de subtrama, un ajuste de enlace ascendente-enlace descendente, un ajuste de UL-DL de referencia de enlace ascendente y/o un ajuste de UL-DL de referencia de enlace descendente. Además, el ajuste de subtrama en la unidad de procesamiento de capa superior 201 también se denomina ajuste de subtrama de terminal.

- 5 En el control de programación en la unidad de procesamiento de capa superior 201, se genera información de control para controlar la programación en la unidad de recepción 205 y la unidad de transmisión 207 en función de la DCI (información de programación) desde el dispositivo de estación base 1.
- 10 En el control de notificación de CSI en la unidad de procesamiento de capa superior 201, se realiza un control relacionado con la notificación de la CSI al dispositivo de estación base 1. Por ejemplo, en el control de notificación de CSI, se controla un ajuste relacionado con los recursos de referencia de CSI supuestos para calcular la CSI por la unidad de medición de canal 2059. En el control de notificación de CSI, el recurso (una temporización) usado para notificar la CSI se controla en función de la DCI y/o el parámetro de RRC.
- 15 Bajo el control desde 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 de transcepción 209, realiza un proceso de recepción tal como desmultiplexación, desmodulación y descodificación, 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 en función de un ajuste que se especifica con antelación o una notificación desde el dispositivo de estación base 1 o un ajuste.
- 20 La unidad de recepción inalámbrica 2057 realiza una conversión a una frecuencia intermedia (una conversión descendente), la eliminación de una componente de frecuencia innecesaria, el control de un nivel de amplificación de tal modo que se mantiene apropiadamente un nivel de señal, una desmodulación en cuadratura basándose en una componente en fase y una componente en cuadratura de una señal recibida, una conversión desde 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 la frecuencia mediante una transformada rápida de Fourier (FFT) en la señal de enlace ascendente recibida a través de la antena de transcepción 209.
- 25 La unidad de desmultiplexación 2055 separa el canal de enlace descendente, tal como el PHICH, el PDCCH, el EPDCCH o el PDSCH, la señal de sincronización de enlace descendente y/o la señal de referencia de enlace descendente, de la señal introducida desde la unidad de recepción inalámbrica 2057. La unidad de desmultiplexación 2055 emite la señal de referencia de enlace ascendente a la unidad de medición de canal 2059. La unidad de desmultiplexación 2055 compensa la trayectoria de propagación del canal de enlace ascendente a partir del valor de estimación de la trayectoria de propagación introducida desde la unidad de medición de canal 2059.
- 30 La unidad de desmodulación 2053 desmodula la señal de recepción para el símbolo de modulación del canal de enlace descendente usando un esquema de modulación tal como BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM o 256 QAM. La unidad de desmodulación 2053 realiza la separación y desmodulación de un canal de enlace descendente multiplexado de MIMO.
- 35 La unidad de descodificación 2051 realiza un proceso de descodificación sobre bits codificados del canal de enlace descendente desmodulado. La información de control de enlace descendente y/o los datos de enlace descendente descodificados se envían a la unidad de control 203. La unidad de descodificación 2051 realiza un proceso de descodificación sobre el PDSCH para cada bloque de transporte.
- 40 La unidad de medición de canal 2059 mide el valor de estimación, una calidad de canal y/o similar de la trayectoria de propagación desde la señal de referencia de enlace descendente introducida desde la unidad de desmultiplexación 2055, y emite el valor de estimación, una calidad de canal y/o similares de la trayectoria de propagación a la unidad de desmultiplexación 2055 y/o a la unidad de control 203. La señal de referencia de enlace descendente usada para la medición por la unidad de medición de canal 2059 puede decidirse en función de al menos un modo de transmisión establecido por el parámetro de RRC y/u otros parámetros de RRC. Por ejemplo, el valor de estimación de la trayectoria de propagación para realizar la compensación de trayectoria de propagación en el PDSCH o el EPDCCH se mide a través de la DL-DMRS. El valor de estimación de la trayectoria de propagación para realizar la compensación de trayectoria de propagación en el PDCCH o el PDSCH y/o el canal de enlace descendente para notificar la CSI se mide a través de la CRS. El canal de enlace descendente para notificar la CSI se mide a través de la CSI-RS. La unidad de medición de canal 2059 calcula una señal de referencia de potencia recibida (RSRP) y/o una señal de referencia de calidad recibida (RSRQ) en función 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.
- 45 La unidad de transmisión 207 realiza un proceso de transmisión tal como codificación, modulación y multiplexación sobre la información de control de enlace ascendente y los datos de enlace ascendente introducidos 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 PUSCH o el 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 en función de un ajuste que se especifica con antelación o un ajuste establecido o notificado desde el dispositivo de estación base 1.
- 50 La unidad de transmisión 207 realiza un proceso de transmisión tal como codificación, modulación y multiplexación sobre la información de control de enlace ascendente y los datos de enlace ascendente introducidos 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 PUSCH o el 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 en función de un ajuste que se especifica con antelación o un ajuste establecido o notificado desde el dispositivo de estación base 1.
- 55 La unidad de transmisión 207 realiza un proceso de transmisión tal como codificación, modulación y multiplexación sobre la información de control de enlace ascendente y los datos de enlace ascendente introducidos 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 PUSCH o el 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 en función de un ajuste que se especifica con antelación o un ajuste establecido o notificado desde el dispositivo de estación base 1.
- 60 La unidad de transmisión 207 realiza un proceso de transmisión tal como codificación, modulación y multiplexación sobre la información de control de enlace ascendente y los datos de enlace ascendente introducidos 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 PUSCH o el 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 en función de un ajuste que se especifica con antelación o un ajuste establecido o notificado desde el dispositivo de estación base 1.
- 65 La unidad de transmisión 207 realiza un proceso de transmisión tal como codificación, modulación y multiplexación sobre la información de control de enlace ascendente y los datos de enlace ascendente introducidos 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 PUSCH o el 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 en función de un ajuste que se especifica con antelación o un ajuste establecido o notificado desde el dispositivo de estación base 1.

La unidad de codificación 2071 codifica el indicador de HARQ (ACK de HARQ), la información de control de enlace ascendente y los datos de enlace ascendente introducidos desde la unidad de control 203 usando un esquema de codificación predeterminado tal como codificación de bloques, codificación convolucional, codificación turbo o similares. La unidad de modulación 2073 modula los bits codificados introducidos desde la unidad de codificación 2071 usando un esquema de modulación predeterminado tal como BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM o 256 QAM. La unidad de generación de señales de referencia de enlace ascendente 2079 genera la señal de referencia de enlace ascendente en función 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 recurso predeterminado.

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

## 20 **<1.5. Información de control y canal de control>**

### **<Señalización de información de control en la presente realización>**

25 El dispositivo de estación base 1 y el dispositivo terminal 2 pueden usar diversos métodos para la señalización (notificación, radiodifusión o ajuste) de la información de control. La señalización de la información de control puede realizarse en diversas capas (capas). La señalización de la información de control incluye la señalización de la capa física que es una señalización realizada a través de la capa física, la señalización de RRC que es una señalización realizada a través de la capa de RRC y la señalización de MAC que es una señalización realizada a través de la capa de MAC. La señalización de RRC es una señalización de RRC dedicada para la notificación al dispositivo terminal 2 30 de la información de control específica o de una señalización de RRC común para la notificación de la información de control específica del dispositivo de estación base 1. La señalización usada por una capa superior a la capa física tal como la señalización de RRC y la señalización de MAC, también se denomina señalización de la capa superior.

35 La señalización de RRC se implementa señalizando el parámetro de RRC. La señalización de MAC se implementa señalizando el elemento de control de MAC. La señalización de la capa física se implementa señalizando la información de control de enlace descendente (DCI) o la información de control de enlace ascendente (UCI). El parámetro de RRC y el elemento de control de MAC se transmiten usando el PDSCH o el PUSCH. La DCI se transmite usando el PDCCH o el EPDCCH. La UCI se transmite usando el PUCCH o el PUSCH. La señalización de RRC y la señalización de MAC se usan para señalizar información de control semiestática y también se denominan señalización 40 semiestática. La señalización de la capa física se usa para señalizar información de control dinámico y también se denomina señalización dinámica. La DCI se usa para la programación del PDSCH o la programación del PUSCH. La UCI se usa para la notificación de CSI, la notificación de ACK de HARQ y/o la solicitud de programación (SR).

### **<Detalles de la información de control de enlace descendente en las presentes realizaciones>**

45 La DCI se notifica usando el formato de DCI que tiene un campo que se especifica con antelación. Unos bits de información predeterminados se correlacionan con el campo especificado en el formato de DCI. La DCI notifica información de programación de enlace descendente, información de programación de enlace ascendente, información de programación de enlace lateral, una solicitud de una notificación de CSI no periódica o una orden de 50 potencia de transmisión de enlace ascendente.

55 El formato de DCI supervisado por el dispositivo terminal 2 se decide de acuerdo con el modo de transmisión establecido para cada célula de servicio. En otras palabras, una parte del formato de DCI supervisado por el dispositivo terminal 2 puede diferir dependiendo del modo de transmisión. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2 en el que se establece un modo de transmisión de enlace descendente 1 supervisa el formato de DCI 1A y el formato de DCI 1. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2 en el que se establece un modo de transmisión de enlace descendente 4 supervisa el formato de DCI 1A y el formato de DCI 2. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2 en el que se establece un modo de transmisión de enlace ascendente 1 supervisa el formato de DCI 0. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2 en el que se establece un modo de transmisión de enlace ascendente 2 supervisa el formato de DCI 0 y el formato de DCI 4.

60 No se notifica una región de control en la que se coloca el PDCCH para notificar la DCI al dispositivo terminal 2, y el dispositivo terminal 2 detecta la DCI para el dispositivo terminal 2 a través de una descodificación a ciegas (detección a ciegas). Específicamente, el dispositivo terminal 2 supervisa un conjunto de candidatos de PDCCH en la célula de servicio. La supervisión indica que se intenta la descodificación de acuerdo con todos los formatos de DCI que van a supervisarse para cada uno de los PDCCH en el conjunto. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2 intenta descodificar

todos los niveles de agregación, candidatos de PDCCH y formatos de DCI que es probable que se transmitan al dispositivo terminal 2. El dispositivo terminal 2 reconoce la DCI (el PDCCH) que se descodifica (se detecta) con éxito como la DCI (el PDCCH) para el dispositivo terminal 2.

5 Se añade una comprobación de redundancia cíclica (CRC) a la DCI. La CRC se usa para la detección de errores de DCI y la detección a ciegas de DCI. Un bit de paridad de CRC (CRC) se aleatoriza usando el RNTI. El dispositivo terminal 2 detecta si es, o no, una DCI para el dispositivo terminal 2 en función de la RNTI. Específicamente, el dispositivo terminal 2 realiza la desaleatorización en el bit correspondiente a la CRC usando un RNTI predeterminado, extrae la CRC y detecta si la DCI correspondiente es, o no, correcta.

10 El RNTI se especifica o se establece de acuerdo con un fin o un uso de la DCI. El RNTI incluye un RNTI de célula (C-RNTI), un C-RNTI de programación semipersistente (C-RNTI de SPS), un RNTI de información de sistema (SI-RNTI), un RNTI de radiobúsqueda (P-RNTI) y un RNTI de acceso aleatorio (RA-RNTI), un PUCCH-RNTI de control de potencia de transmisión (TPC-PUCCH-RNTI), un PUSCH-RNTI de control de potencia de transmisión (TPC-PUSCH-RNTI), un C-RNTI temporal, un RNTI de servicios de radiodifusión multidifusión de multimedia (MBMS) [M-RNTI]], un eIMTA-RNTI y un CC-RNTI.

20 El C-RNTI y el C-RNTI de SPS son RNTI que son específicos del dispositivo terminal 2 en el dispositivo de estación base 1 (célula), y sirven como identificadores que identifican al dispositivo terminal 2. El C-RNTI se usa para programar el PDSCH o el PUSCH en una cierta subrama. El C-RNTI de SPS se usa para activar o liberar la programación periódica de recursos para el PDSCH o el PUSCH. Un canal de control que tiene una CRC aleatorizada usando el SI-RNTI se usa para programar un bloque de información de sistema (SIB). Un canal de control con una CRC aleatorizada usando el P-RNTI se usa para controlar la radiobúsqueda. Un canal de control con una CRC aleatorizada usando el RA-RNTI se usa para programar una respuesta al RACH. Un canal de control que tiene una CRC aleatorizada usando el TPC-PUCCH-RNTI se usa para el control de potencia del PUCCH. Un canal de control que tiene una CRC aleatorizada usando el TPC-PUSCH-RNTI se usa para el control de potencia del PUSCH. Un canal de control con una CRC aleatorizada usando el C-RNTI temporal es usado por un dispositivo de estación móvil en el que no se establece ni se reconoce ningún C-RNTI. Un canal de control con una CRC aleatorizada usando el M-RNTI se usa para programar el MBMS. Un canal de control con una CRC aleatorizada usando el eIMTA-RNTI se usa para la notificación de información relacionada con un ajuste de TDD de UL/DL de una célula de servicio de TDD en una TDD dinámica (eIMTA). El canal de control (DCI) con una CRC aleatorizada usando el CC-RNTI se usa para notificar el ajuste de un símbolo de OFDM exclusivo en la célula secundaria de LAA. Además, el formato de DCI puede aleatorizarse usando un nuevo RNTI en lugar del RNTI anterior.

30 35 La información de programación (la información de programación de enlace descendente, la información de programación de enlace ascendente y la información de programación de enlace lateral) incluye información para la programación en unidades de bloques de recursos o grupos de bloques de recursos como la programación de la región de frecuencia. El grupo de bloques de recursos son conjuntos de bloques de recursos sucesivos e indica recursos asignados al dispositivo terminal programado. Un tamaño del grupo de bloques de recursos se decide de acuerdo con el ancho de banda de sistema.

#### **<Detalles del canal de control de enlace descendente en la presente realización>**

40 45 La DCI se transmite usando un canal de control tal como el PDCCH o el EPDCCH. El dispositivo terminal 2 supervisa un conjunto de candidatos de PDCCH y/o un conjunto de candidatos de EPDCCH de una o más células de servicio activadas establecidas por señalización de RRC. En el presente caso, la supervisión significa que se intenta descodificar el PDCCH y/o el EPDCCH en el conjunto correspondiente a todos los formatos de DCI que van a supervisarse.

50 Un conjunto de candidatos de PDCCH o un conjunto de candidatos de 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 de terminal (USS). El CSS puede definirse solo para el espacio de búsqueda del PDCCH.

55 55 Un espacio de búsqueda común (CSS) es un espacio de búsqueda establecido en función de un parámetro específico del dispositivo de estación base 1 y/o un parámetro que se especifica con antelación. Por ejemplo, el CSS es un espacio de búsqueda usado en común con una pluralidad de dispositivos terminales. Por lo tanto, el dispositivo de estación base 1 correlaciona un canal de control común a una pluralidad de dispositivos terminales con el CSS y, por lo tanto, se reducen los recursos para transmitir el canal de control.

60 65 Un espacio de búsqueda específico de UE (USS) es un espacio de búsqueda establecido usando 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 que el dispositivo de estación base 1 transmita individualmente el canal de control específico del dispositivo terminal 2 usando el USS. Por esta razón, el dispositivo de estación base 1 puede correlacionar eficientemente los canales de control específicos de una pluralidad de dispositivos terminales.

El USS puede establecerse para usarse en común con una pluralidad de dispositivos terminales. Debido a que se

establece un USS común en una pluralidad de dispositivos terminales, un parámetro específico del dispositivo terminal 2 se establece para que sea del mismo valor de entre una pluralidad de dispositivos terminales. Por ejemplo, una unidad establecida al mismo parámetro de entre una pluralidad de dispositivos terminales es una célula, un punto de transmisión, un grupo de dispositivos terminales predeterminados o similares.

- 5 El espacio de búsqueda de cada nivel de agregación se define mediante un conjunto de candidatos de PDCCH. Cada PDCCH se transmite usando uno o más conjuntos de CCE. El número de los CCE usados en un PDCCH también se denomina nivel de agregación. Por ejemplo, el número de los CCE usados en un PDCCH es de 1, 2, 4 u 8.
- 10 El espacio de búsqueda de cada nivel de agregación se define mediante un conjunto de candidatos de EPDCCH. Cada EPDCCH se transmite usando uno o más conjuntos de elementos de canal de control potenciados (ECCE). El número de los ECCE usados en un EPDCCH también se denomina nivel de agregación. Por ejemplo, el número de los ECCE usados en un EPDCCH es de 1, 2, 4, 8, 16 o 32.
- 15 El número de candidatos de PDCCH o el número de candidatos de EPDCCH se decide en función de al menos el espacio de búsqueda y el nivel de agregación. Por ejemplo, en el CSS, el número de candidatos de PDCCH en los niveles de agregación 4 y 8 es de 4 y 2, respectivamente. Por ejemplo, en el USS, el número de candidatos de PDCCH en las agregaciones 1, 2, 4 y 8 es de 6, 6, 2 y 2, respectivamente.
- 20 Cada ECCE incluye una pluralidad de EREG. El EREG se usa para definir la correlación con el elemento de recurso del EPDCCH. En cada par de RB se definen 16 EREG a los que se les asignan números del 0 al 15. En otras palabras, se definen de un EREG 0 a un EREG 15 en cada par de RB. Para cada par de RB, del EREG 0 al EREG 15 se definen preferentemente a intervalos regulares en la dirección de la frecuencia para los elementos de recurso que no sean los elementos de recurso con los que se correlaciona una señal y/o un canal predeterminados. Por ejemplo, un elemento de recurso con el que se correlaciona una señal de referencia de desmodulación asociada con un EPDCCH transmitido a través de los puertos de antena 107 a 110 no se define como el EREG.
- 25 El número de los ECCE usados en un EPDCCH depende de un formato de EPDCCH y se decide en función de otros parámetros. El número de los ECCE usados en un EPDCCH también se denomina nivel de agregación. Por ejemplo, el número de los ECCE usados en un EPDCCH se decide en función del número de elementos de recurso que pueden usarse para la transmisión del EPDCCH en un par de RB, un método de transmisión del EPDCCH y similares. Por ejemplo, el número de los ECCE usados en un EPDCCH es de 1, 2, 4, 8, 16 o 32. Además, el número de los EREG usados en un ECCE se decide en función de un tipo de subtrama y un tipo de prefijo cíclico y es de 4 u 8. Se soportan una transmisión distribuida y una transmisión localizada como el método de transmisión del EPDCCH.
- 30 35 Para el EPDCCH puede usarse la transmisión distribuida o la transmisión localizada. La transmisión distribuida y la transmisión localizada difieren en cuanto a la correlación del ECCE con el EREG y el par de RB. Por ejemplo, en la transmisión distribuida, un ECCE se configura usando los EREG de una pluralidad de pares de RB. En la transmisión localizada, un ECCE se configura usando un EREG de un par de RB.
- 40 45 El dispositivo de estación base 1 realiza un ajuste relacionado con el EPDCCH en el dispositivo terminal 2. El dispositivo terminal 2 supervisa una pluralidad de EPDCCH en función del ajuste procedente del dispositivo de estación base 1. Puede establecerse un conjunto de pares de RB en los que el dispositivo terminal 2 supervisa el EPDCCH. El conjunto de pares de RB también se denomina conjunto de EPDCCH o conjunto de PRB de EPDCCH. Pueden establecerse uno o más conjuntos de EPDCCH en un dispositivo terminal 2. Cada conjunto de EPDCCH incluye uno o más pares de RB. Además, el ajuste relacionado con el EPDCCH puede realizarse individualmente para cada conjunto de EPDCCH.
- 50 55 El dispositivo de estación base 1 puede establecer un número predeterminado de conjuntos de EPDCCH en el dispositivo terminal 2. Por ejemplo, pueden establecerse hasta dos conjuntos de EPDCCH como un conjunto de EPDCCH 0 y/o un conjunto de EPDCCH 1. Cada uno de los conjuntos de EPDCCH puede estar constituido por un número predeterminado de pares de RB. Cada conjunto de EPDCCH constituye un conjunto de ECCE. El número de los ECCE configurados en un conjunto de EPDCCH se decide en función del número de pares de RB establecidos como el conjunto de EPDCCH y el número de los EREG usados en un ECCE. En un caso en el que el número de los ECCE configurados en un conjunto de EPDCCH es de N, cada conjunto de EPDCCH constituye los ECCE de 0 a N - 1. Por ejemplo, en un caso en el que el número de los EREG usados en un ECCE es de 4, el conjunto de EPDCCH constituido por 4 pares de RB constituye 16 ECCE.
- 60 **<1.6. CA y DC>**
- <Detalles de CA y de DC en la presente realización>**
- 65 Se establece una pluralidad de células para el dispositivo terminal 2, y el dispositivo terminal 2 puede realizar una transmisión de múltiples portadoras. Una comunicación en la que el dispositivo terminal 2 usa una pluralidad de células se denomina agregación de portadoras (CA) o conectividad dual (DC). Los contenidos descritos en la presente realización pueden aplicarse a cada una o algunas de una pluralidad de células establecidas en el dispositivo terminal

2. El conjunto de células en el dispositivo terminal 2 también se denomina célula de servicio.

En la CA, una pluralidad de células de servicio que va a establecerse incluye una célula primaria (CélulaP) y una o más células secundarias (CélulaS). Una célula primaria y una o más células secundarias pueden establecerse en el dispositivo terminal 2 que soporta la CA.

La célula primaria es una célula de servicio en la que se realiza el procedimiento de establecimiento de conexión inicial, una célula de servicio en la que se inicia el procedimiento de restablecimiento de conexión inicial, o una célula indicada como la célula primaria en un procedimiento de traspaso. La célula primaria funciona con una frecuencia primaria. La célula secundaria puede establecerse después de que se construya o se reconstruya una conexión. La célula secundaria funciona con una frecuencia secundaria. Además, la conexión también se denomina conexión de RRC.

La DC es una operación en la que un dispositivo terminal 2 predeterminado 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 eNB maestro [MeNB]) y un dispositivo de estación base secundario (un eNB secundario [SeNB]). En la conectividad dual, el dispositivo terminal 2 establece una conexión de RRC a través de al menos dos puntos de red. En la conectividad dual, los dos puntos de red pueden conectarse a través de un enlace de retroceso no ideal.

En la DC, el dispositivo de estación base 1 que se conecta a al menos una S1-MME y desempeña el papel de un ancla de movilidad de una red modular 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 maestras (MCG). Un grupo de células de servicio asociadas con el dispositivo de estación base secundario también se denomina grupo de células secundarias (SCG). Obsérvese que el grupo de células de servicio también se denomina grupo de células (CG).

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

En la DC, un portador de radio (un portador de radio de datos [DRB]) y/o un portador de radio de señalización (SRB) pueden asignarse individualmente a través del MeNB y el SeNB. Un modo de dúplex puede establecerse individualmente en cada uno del MCG (CélulaP) y el SCG (CélulaPS). El MCG (CélulaP) y el SCG (CélulaPS) pueden no sincronizarse entre sí. Es decir, pueden no hacerse coincidir un límite de trama del MCG y un límite de trama del SCG. Un parámetro (un grupo de avance de temporización [TAG]) para ajustar una pluralidad de temporizaciones puede establecerse independientemente en el MCG (CélulaP) y el SCG (CélulaPS). En la conectividad dual, el dispositivo terminal 2 transmite la UCI correspondiente a la célula en el MCG solo a través de MeNB (CélulaP) y transmite la UCI correspondiente a la célula en el SCG solo a través de SeNB (CélulaPS). En la transmisión de cada UCI, en cada grupo de células se aplica el método de transmisión usando el PUCCH y/o el PUSCH.

El PUCCH y el PBCH (MIB) solo se transmiten a través de la CélulaP o la CélulaPS. Además, el PRACH se transmite solo a través de la CélulaP o la CélulaPS siempre que no se establezca una pluralidad de TAG entre células en el CG.

En la CélulaP o la CélulaPS, puede realizarse una programación semipersistente (SPS) o una transmisión discontinua (DRX). En la célula secundaria, puede realizarse la misma DRX que la CélulaP o la CélulaPS en el mismo grupo de células.

En la célula secundaria, una información/parámetro relacionado con un ajuste de MAC se comparte básicamente con la CélulaP o la CélulaPS en el mismo grupo de células. Pueden establecerse algunos parámetros para cada célula secundaria. Algunos temporizadores o contadores pueden aplicarse solo a la CélulaP o la CélulaPS.

En la CA, pueden agregarse una célula a la que se aplica el esquema de TDD y una célula a la que se aplica el esquema de FDD. En un caso en el que se agregan la célula a la que se aplica la TDD y la célula a la que se aplica la FDD, la presente divulgación puede aplicarse o bien a la célula a la que se aplica la TDD o bien a la célula a la que se aplica la FDD.

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

**<1.7. Asignación de recursos>****<Detalles de la asignación de recursos en la presente realización>**

- 5 El dispositivo de estación base 1 puede usar una pluralidad de métodos como un método de asignación de recursos del PDSCH y/o el PUSCH al dispositivo terminal 2. El método de asignación de recursos incluye la programación dinámica, la programación semipersistente, la programación de múltiples subtramas y la programación de subtramas cruzadas.
- 10 En la programación dinámica, una DCI realiza una asignación de recursos en una subtrama. Específicamente, el PDCCH o el EPDCCH en una cierta subtrama realiza la programación para el PDSCH en la subtrama. El PDCCH o el EPDCCH en una cierta subtrama realiza la programación para el PUSCH en una subtrama predeterminada después de la cierta subtrama.
- 15 En la programación de múltiples subtramas, una DCI asigna recursos en una o más subtramas. Específicamente, el PDCCH o el EPDCCH en una cierta subtrama realiza la programación para el PDSCH en una o más subtramas que son un número predeterminado después de la cierta subtrama. El PDCCH o el EPDCCH en una cierta subtrama realiza la programación para el PUSCH en una o más subtramas que son un número predeterminado después de la subtrama.
- 20 20 El número predeterminado puede establecerse a un número entero de cero o más. El número predeterminado puede especificarse con antelación y puede decidirse en función de la señalización de la capa física y/o la señalización de RRC. En la programación de múltiples subtramas, pueden programarse subtramas consecutivas, o pueden programarse subtramas con un período predeterminado. El número de subtramas que va a programarse puede especificarse con antelación o puede decidirse en función de la señalización de la capa física y/o la señalización de RRC.
- 25 25 En la programación de subtramas cruzadas, una DCI asigna recursos en una subtrama. Específicamente, el PDCCH o el EPDCCH en una cierta subtrama realiza la programación para el PDSCH en una subtrama que es un número predeterminado después de la cierta subtrama. El PDCCH o el EPDCCH en una cierta subtrama realiza la programación para el PUSCH en una subtrama que es un número predeterminado después de la subtrama. El número predeterminado puede establecerse a un número entero de cero o más. El número predeterminado puede especificarse con antelación y puede decidirse en función de la señalización de la capa física y/o la señalización de RRC. En la programación de subtramas cruzadas, pueden programarse subtramas consecutivas, o pueden programarse subtramas con un período predeterminado.
- 30 30 En la programación semipersistente (SPS), una DCI asigna recursos en una o más subtramas. En un caso en el que se establece información relacionada con la SPS a través de la señalización de RRC, y se detecta el PDCCH o el EPDCCH para activar la SPS, el dispositivo terminal 2 activa un proceso relacionado con la SPS y recibe un PDSCH y/o PUSCH predeterminado en función de un ajuste relacionado con la SPS. En un caso en el que se detecta el PDCCH o el EPDCCH para liberar la SPS cuando se activa la SPS, el dispositivo terminal 2 libera (inactiva) la SPS y detiene la recepción de un PDSCH y/o PUSCH predeterminado. La liberación de la SPS puede realizarse en función de un caso en el que se satisface una condición predeterminada. Por ejemplo, en un caso en el que 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 (PDU) de MAC que incluye una unidad de datos de servicio (SDU) de MAC nula.
- 35 35 La información relacionada con la SPS por la señalización de RRC incluye un C-RNTI de SPS que es un RNTI de SPN, información relacionada con un período (un intervalo) en el que se programa el PDSCH, información relacionada con un período (un intervalo) en el que se programa el PUSCH, información relacionada con un ajuste para liberar la SPS, y/o el número del proceso de HARQ en la SPS. La SPS se soporta solo en la célula primaria y en la célula secundaria primaria.
- 40 40
- 45 45
- 50 50
- 55 55
- 60 60
- 65 65
- <1.8. Corrección de errores>**
- <HARQ en la presente realización>**
- En la presente realización, la HARQ tiene diversas características. La HARQ transmite y retransmite el bloque de transporte. En la HARQ, se usa (se establece) un número predeterminado de procesos (procesos de HARQ), y cada proceso funciona independientemente de acuerdo con un esquema de parada y espera.
- En el enlace descendente, la HARQ es asíncrona y funciona de forma adaptativa. En otras palabras, en el enlace descendente, se programa constantemente una retransmisión a través del PDCCH. El ACK de HARQ (una información de respuesta) de enlace ascendente correspondiente a la transmisión de enlace descendente se transmite a través del PUCCH o el PUSCH. En el enlace descendente, el PDCCH notifica un número de proceso de HARQ que indica el proceso de HARQ e información que indica si la transmisión es, o no, una transmisión inicial o una retransmisión.

En el enlace ascendente, la HARQ funciona de forma síncrona o asíncrona. El ACK de HARQ (una información de respuesta) de enlace descendente correspondiente a la transmisión de enlace ascendente se transmite a través del PHICH. En la HARQ de enlace ascendente, se decide una operación del dispositivo terminal en función de la realimentación de HARQ recibida por el dispositivo terminal y/o el PDCCH recibido por el dispositivo terminal. Por ejemplo, en un caso en el que no se recibe el PDCCH y la realimentación de HARQ es ACK, el dispositivo terminal no realiza una transmisión (una retransmisión) pero mantiene datos en una memoria intermedia de HARQ. En este caso, el PDCCH puede transmitirse para reanudar la retransmisión. Además, por ejemplo, en un caso en el que no se recibe el PDCCH y la realimentación de HARQ es NACK, el dispositivo terminal realiza una retransmisión de forma no adaptativa a través de una subtrama de enlace ascendente predeterminada. Además, por ejemplo, en un caso en el que se recibe el PDCCH, el dispositivo terminal realiza una transmisión o retransmisión en función de los contenidos notificados a través del PDCCH independientemente del contenido de la realimentación de HARQ.

Además, en el enlace ascendente, en un caso en el que se satisface una condición (ajuste) predeterminada, la HARQ puede hacerse funcionar solo de forma asíncrona. En otras palabras, no se transmite el ACK de HARQ de enlace descendente, y la retransmisión de enlace ascendente puede programarse constantemente a través del PDCCH.

En la notificación de ACK de HARQ, el ACK de HARQ indica ACK, NACK o DTX. En un caso en el que el ACK de HARQ es ACK, este indica que el bloque de transporte (la palabra de código y el canal) correspondiente al ACK de HARQ se recibe (se descodifica) correctamente. En un caso en el que el ACK de HARQ es NACK, este indica que el bloque de transporte (la palabra de código y el canal) correspondiente al ACK de HARQ no se recibe (no se descodifica) correctamente. En un caso en el que el ACK de HARQ es DTX, este indica que el bloque de transporte (la palabra de código y el canal) correspondiente al ACK de HARQ no está presente (no se transmite).

Se establece (se especifica) un número predeterminado de procesos de HARQ en cada uno del enlace descendente y el enlace ascendente. Por ejemplo, en FDD, se usan hasta ocho procesos de HARQ para cada célula de servicio. Además, por ejemplo, en TDD, un número máximo de procesos de HARQ se decide mediante un ajuste de enlace ascendente/enlace descendente. Puede decidirse un número máximo de procesos de HARQ en función de un tiempo de ida y vuelta (RTT). Por ejemplo, en un caso en el que el RTT es de 8 TTI, el número máximo de procesos de HARQ puede ser de 8.

En la presente realización, la información de HARQ está constituida por al menos un indicador de nuevos 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 de HARQ es, o no, una transmisión inicial o una retransmisión. El TBS es el tamaño del bloque de transporte. El bloque de transporte es un bloque de datos en un canal de transporte (una capa de transporte) y puede ser una unidad para realizar la HARQ. En la transmisión de DL-SCH, la información de HARQ incluye además una ID de proceso de HARQ (un número de proceso de HARQ). En la transmisión de UL-SCH, la información de HARQ incluye además un bit de información en el que 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 una multiplexación espacial en el DL-SCH, la información de HARQ del mismo incluye un conjunto de NDI y TBS para cada bloque de transporte.

#### **<1.9. Correlación de elementos de recurso>**

##### **<Detalles de la correlación de elementos de recurso de enlace descendente de LTE en la presente realización>**

La figura 10 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la correlación de elementos de recurso de enlace descendente de LTE en la presente realización. En este ejemplo, se describirá un conjunto de elementos de recurso en un par de bloques de recursos en un caso en el que un bloque de recursos y el número de símbolos de OFDM en una ranura son 7. Además, siete símbolos de OFDM en una primera mitad en la dirección del tiempo en el par de bloques de recursos también se denominan ranura 0 (una primera ranura). Siete símbolos de OFDM en una segunda mitad en la dirección del tiempo en el par de bloques de recursos también se denominan ranura 1 (una segunda ranura). Además, los símbolos de OFDM en cada ranura (un bloque de recursos) son indicados por un número de símbolo de OFDM 0 a 6. Además, las subportadoras en la dirección de la frecuencia en el par de bloques de recursos son indicadas por unos números de subportadora 0 a 11. Además, en un caso en el que un ancho de banda de sistema está constituido por una pluralidad de bloques de recursos, se asigna un número de subportadora diferente a lo largo del ancho de banda de sistema. Por ejemplo, en un caso en el que el ancho de banda de sistema está constituido por seis bloques de recursos, se usan las subportadoras a las que se asignan los números de subportadora 0 a 71. Además, en la descripción de la presente realización, un elemento de recurso (k, 1) es un elemento de recurso indicado por un número de subportadora k y un número de símbolo de 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 en el presente documento, las señales de referencia específicas de célula de los puertos de antena 0 a 3 también se denominan RS específicas de célula (CRS). En este ejemplo se describe el caso de los puertos de antena en los que el número de las CRS es de 4, pero puede cambiarse el número de las mismas. Por ejemplo, la CRS puede usar un puerto de antena o dos puertos de antena. Además, la CRS puede desplazarse en la dirección de la frecuencia en función del ID de célula. Por ejemplo, la CRS puede desplazarse en la dirección de la frecuencia en función de un resto obtenido dividiendo la ID de célula por 6.

- 5 El elemento de recurso indicados por C1 a C4 indica señales de referencia (CSI-RS) para medir estados de trayectoria de transmisión de los puertos de antena 15 a 22. Los elementos de recurso indicados por C1 a C4 indican unas CSI-RS de un grupo de CDM 1 a un grupo 4 de CDM, respectivamente. La CSI-RS está constituida por una secuencia ortogonal (un código ortogonal) que usa un código de Walsh y un código de aleatorización que usa una secuencia pseudoaleatoria. Además, la CSI-RS se multiplexa por división de código usando un código ortogonal tal como un código de Walsh en el grupo de CDM. Además, la CSI-RS se multiplexa por división de frecuencia (FDM) mutuamente entre los grupos de CDM.
- 10 Las CSI-RS de los puertos de antena 15 y 16 se correlacionan con C1. Las CSI-RS de los puertos de antena 17 y 18 se correlacionan con C2. Las CSI-RS de los puertos de antena 19 y 20 se correlacionan con C3. Las CSI-RS de los puertos de antena 21 y 22 se correlacionan con C4.
- 15 Se especifica una pluralidad de puertos de antena de las CSI-RS. La CSI-RS puede establecerse como una señal de referencia correspondiente a ocho puertos de antena de los puertos de antena 15 a 22. Además, la CSI-RS puede establecerse como una señal de referencia correspondiente a cuatro puertos de antena de los puertos de antena 15 a 18. Además, la CSI-RS puede establecerse como una señal de referencia correspondiente a dos puertos de antena de los puertos de antena 15 a 16. Además, la CSI-RS puede establecerse como una señal de referencia correspondiente a un puerto de antena del puerto de antena 15. La CSI-RS puede correlacionarse con algunas subtramas y, por ejemplo, la CSI-RS puede correlacionarse para cada dos o más subtramas. Se especifica una pluralidad de patrones de correlación para el elemento de recurso de la CSI-RS. Además, el dispositivo de estación base 1 puede establecer una pluralidad de CSI-RS en el dispositivo terminal 2.
- 20
- 25 La CSI-RS puede establecer la potencia de transmisión a cero. La CSI-RS con potencia de transmisión nula también se denomina CSI-RS de potencia nula. La CSI-RS de potencia nula se establece independientemente 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 no nula.
- 30 El dispositivo de estación base 1 establece CSI-RS como información de control específica del dispositivo terminal 2 a través de la señalización de RRC. En el dispositivo terminal 2, la CSI-RS se establece a través de la señalización de RRC por el dispositivo de estación base 1. Además, en el dispositivo terminal 2, pueden establecerse los recursos de CSI-IM que son recursos para medir la potencia de interferencia. El dispositivo terminal 2 genera información de realimentación usando los recursos de la CRS, de la CSI-RS y/o de la CSI-IM en función de un ajuste procedente del dispositivo de estación base 1.
- 35 Los elementos de recurso indicados por D1 y D2 indican las DL-DMRS del grupo de CDM 1 y del grupo de CDM 2, respectivamente. La DL-DMRS se constituye usando una secuencia ortogonal (un código ortogonal) usando un código de Walsh y una secuencia de aleatorización de acuerdo con una secuencia pseudoaleatoria. Además, la DL-DMRS es independiente para cada puerto de antena y puede multiplexarse dentro de cada par de bloques de recursos. Las
- 40 DL-DMRS están en una relación ortogonal entre sí entre los puertos de antena de acuerdo con la CDM y/o la FDM. Cada una de las DL-DMRS se somete a la CDM en el grupo de CDM de acuerdo con los códigos ortogonales. Las DL-DMRS se someten a la FDM entre sí entre los grupos de CDM. Las DL-DMRS del mismo grupo de CDM se correlacionan con el mismo elemento de recurso. Para las DL-DMRS en el mismo grupo de CDM, se usan diferentes secuencias ortogonales entre los puertos de antena, y las secuencias ortogonales están en relación ortogonal entre sí. La DL-DMRS para el PDSCH puede usar algunos o todos los ocho puertos de antena (los puertos de antena 7 a 14). En otras palabras, el PDSCH asociado con la DL-DMRS puede realizar una transmisión de MIMO de hasta 8 rangos. La DL-DMRS para el EPDCCH puede usar algunos o todos los cuatro puertos de antena (los puertos de antena 107 a 110). Además, la DL-DMRS puede cambiar una longitud de código de ensanchamiento de la CDM o el número de elementos de recurso que va a correlacionarse de acuerdo con el número de rangos de un canal asociado.
- 45
- 50
- 55 La DL-DMRS para el PDSCH que va a transmitirse a través de los puertos de antena 7, 8, 11 y 13 se correlaciona con el elemento de recurso indicado por D1. La DL-DMRS para el PDSCH que va a transmitirse a través de los puertos de antena 9, 10, 12 y 14 se correlaciona con el elemento de recurso indicado por D2. Además, la DL-DMRS para el EPDCCH que va a transmitirse a través de los puertos de antena 107 y 108 se correlaciona con el elemento de recurso indicado por D1. La DL-DMRS para el EPDCCH que va a transmitirse a través de los puertos de antena 109 y 110 se correlaciona con el elemento de recurso indicado por D2.
- 60 **<Detalles de la correlación de elementos de recurso de enlace descendente de NR en la presente realización>**
- 65 La figura 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la correlación de elementos de recurso de enlace descendente de NR de acuerdo con la presente realización. La figura 11 ilustra un conjunto de elementos de recurso en los recursos predeterminados en un caso en el que se usa 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 de NR (NR-RB). El recurso predeterminado puede

usarse para una unidad de asignación del NR-PDSCH o el NR-PDCCH, una unidad en la que se define la correlación del canal predeterminado o la señal predeterminada con un elemento de recurso, o una unidad en la que se establece el conjunto de parámetros.

- 5 En el ejemplo de la figura 11, los recursos predeterminados incluyen 14 símbolos de OFDM indicados por los números de símbolo de OFDM 0 a 13 en la dirección del tiempo y 12 subportadoras indicadas por los números de subportadora 0 a 11 en la dirección de la frecuencia. En un caso en el que el ancho de banda de sistema incluye la pluralidad de recursos predeterminados, se asignan números de subportadora por todo el ancho de banda de sistema.
- 10 Los elementos de recurso indicados por C1 a C4 indican señales de referencia (CSI-RS) para medir estados de trayectoria de transmisión de los puertos de antena 15 a 22. Los elementos de recurso indicados por D1 y D2 indican DL-DMRS del grupo de CDM 1 y del grupo de CDM 2, respectivamente.
- 15 La figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la correlación de elementos de recurso de enlace descendente de NR de acuerdo con la presente realización. La figura 12 ilustra un conjunto de elementos de recurso en los recursos predeterminados en un caso en el que se usa el conjunto de parámetros 1. Los recursos predeterminados ilustrados en la figura 12 son recursos formados por la misma longitud de tiempo y el mismo ancho de banda de frecuencia que un par de bloques de recursos en LTE.
- 20 En el ejemplo de la figura 12, los recursos predeterminados incluyen 7 símbolos de OFDM indicados por los números de símbolo de OFDM 0 a 6 en la dirección del tiempo y 24 subportadoras indicadas por los números de subportadora 0 a 23 en la dirección de la frecuencia. En un caso en el que el ancho de banda de sistema incluye la pluralidad de recursos predeterminados, se asignan números de subportadora por todo el ancho de banda de sistema.
- 25 Los elementos de recurso indicados por C1 a C4 indican señales de referencia (CSI-RS) para medir estados de trayectoria de transmisión de los puertos de antena 15 a 22. Los elementos de recurso indicados por D1 y D2 indican DL-DMRS del grupo de CDM 1 y del grupo de CDM 2, respectivamente.
- 30 La figura 15 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la correlación de elementos de recurso de enlace descendente de NR de acuerdo con la presente realización. La figura 15 ilustra un conjunto de elementos de recurso en los recursos predeterminados en un caso en el que se usa el conjunto de parámetros 1. Los recursos predeterminados ilustrados en la figura 15 son recursos formados por la misma longitud de tiempo y el mismo ancho de banda de frecuencia que un par de bloques de recursos en LTE.
- 35 En el ejemplo de la figura 13, los recursos predeterminados incluyen 28 símbolos de OFDM indicados por los números de símbolo de OFDM 0 a 27 en la dirección del tiempo y 6 subportadoras indicadas por los números de subportadora 0 a 6 en la dirección de la frecuencia. En un caso en el que el ancho de banda de sistema incluye la pluralidad de recursos predeterminados, se asignan números de subportadora por todo el ancho de banda de sistema.
- 40 Los elementos de recurso indicados por C1 a C4 indican señales de referencia (CSI-RS) para medir estados de trayectoria de transmisión de los puertos de antena 15 a 22. Los elementos de recurso indicados por D1 y D2 indican DL-DMRS del grupo de CDM 1 y del grupo de CDM 2, respectivamente.
- 45 **<1.10. Transmisión autónoma>**
- <Detalles de la transmisión autónoma de NR en la presente realización>**
- 50 En NR, un canal físico y/o una señal física pueden transmitirse mediante una transmisión autónoma. La figura 14 ilustra un ejemplo de una configuración de trama de la transmisión autónoma en la presente realización. En la transmisión autónoma, una única transcepción incluye una transmisión de enlace descendente sucesiva, un GP y una transmisión de enlace descendente sucesiva desde la cabecera en este orden. La transmisión de enlace descendente sucesiva incluye al menos un ítem de información de control de enlace descendente y la DMRS. La información de control de enlace descendente da 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 el que la información de control de enlace descendente da una instrucción para recibir el canal físico de enlace descendente, el dispositivo terminal 2 intenta recibir el canal físico de enlace descendente en función de la información de control de enlace descendente. Entonces, el dispositivo terminal 2 transmite un éxito o fallo de recepción del canal físico de enlace descendente (un éxito o fallo de descodificación) mediante un canal de control de enlace ascendente incluido en la transmisión de enlace ascendente asignada después del GP. Por otro lado, en un caso en el que la información de control de enlace descendente da una instrucción para transmitir el canal físico de enlace ascendente, el canal físico de enlace ascendente transmitido en función de la información de control de enlace descendente se incluye en la transmisión de enlace ascendente que va a transmitirse. De esta forma, 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 instantáneamente para aumentar o disminuir una relación de tráfico entre un enlace ascendente y un enlace descendente. Además, notificando el éxito o el fallo de la recepción del enlace descendente mediante la

transmisión de enlace ascendente inmediatamente después del éxito o el fallo de la recepción del enlace descendente, es posible lograr una comunicación de retardo bajo del enlace descendente.

5 Un tiempo de ranura unitario es una unidad de tiempo mínima en la que se define una transmisión de enlace descendente, un GP o una transmisión de enlace ascendente. El tiempo de ranura unitario se reserva para uno de la transmisión de enlace descendente, el GP y la transmisión de enlace ascendente. En el tiempo de ranura unitario, no se incluye ni la transmisión de enlace descendente ni la transmisión de enlace ascendente. El tiempo de ranura unitario puede ser un tiempo de transmisión mínimo de un canal asociado con la DMRS incluida en el tiempo de ranura unitario. Un tiempo de ranura unitario se define como, por ejemplo, un múltiplo entero de un intervalo de muestreo ( $T_s$ ) o la longitud de símbolo de NR.

10 15 Un tiempo de trama unitario puede ser un tiempo mínimo designado mediante una programación. El tiempo de trama unitario puede ser una unidad mínima en la que se transmite un bloque de transporte. El tiempo de ranura unitario puede ser un tiempo de transmisión máximo de un canal asociado con la DMRS incluida en el tiempo de ranura unitario. El tiempo de trama unitario puede ser una unidad de tiempo en la que se decide la potencia de transmisión de enlace ascendente en el dispositivo terminal 2. El tiempo de trama unitario puede denominarse subtrama. En el tiempo de trama unitario, hay tres tipos de solo la transmisión de enlace descendente, solo la transmisión de enlace ascendente y una combinación de la transmisión de enlace ascendente y la transmisión de enlace descendente. Un tiempo de trama unitario se define como, por ejemplo, un múltiplo entero del intervalo de muestreo ( $T_s$ ), la longitud de símbolo o el tiempo de ranura unitario de NR.

20 25 Un tiempo de transcepción es un único tiempo de transcepción. Un tiempo (una separación) en el que no se transmite ni el canal físico ni la señal física puede ocupar entre una transcepción y otra transcepción. El dispositivo terminal 2 puede no promediar la medición de 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 de símbolo, el tiempo de ranura unitario o el tiempo de trama unitario de NR.

#### **<1.11. Características técnicas>**

##### **30 <Detalles de LAA en la presente realización>**

35 En primer lugar, se describirá LAA. El dispositivo terminal adquiere información con respecto a una configuración de símbolo de OFDM ocupado en función de la DCI de un PDCCH al que se le añade una CRC aleatorizada con un CC-RNTI transmitido en una célula secundaria de LAA. El CC-RNTI es un RNTI común de los dispositivos terminales para identificar el PDCCH que incluye la información con respecto a la configuración de símbolo de OFDM ocupado. La información con respecto a la configuración de símbolo de OFDM ocupado es información de 4 bits que indica un símbolo de OFDM final ocupado (transmitido) en una subtrama en la que se detecta la DCI y una subtrama subsiguiente. La información con respecto a la configuración de símbolo de OFDM ocupado habilita que el dispositivo terminal reconozca hasta qué símbolo de OFDM se programa para su transmisión en la subtrama en la que se detecta la DCI y en la subtrama subsiguiente. Simultáneamente, el dispositivo terminal puede reconocer hasta qué símbolo de CRS se programa para su transmisión en la subtrama en la que se detecta la DCI y en la subtrama subsiguiente. Obsérvese que la OFDM ocupada es una OFDM usada para transmitir un canal físico y/o una señal física.

##### **<Detalles de la supervisión de enlace de radio (RLM) en la presente realización>**

45 A continuación, se describirán los detalles de la supervisión de enlace de radio (RLM). La RLM se usa para mantener la estabilidad del establecimiento de conexión entre un dispositivo de estación base (EUTRA) y un dispositivo terminal (UE) en el intercambio de información con respecto a una capa superior tal como la capa de RRC. La RLM habilita que el dispositivo terminal determine si se mantiene de forma estable una conexión de enlace descendente.

50 55 Específicamente, el dispositivo terminal detecta la calidad de la conexión (un enlace) con el dispositivo de estación base (una célula o una célula de servicio) al que se conecta el dispositivo terminal y supervisa la calidad de enlace descendente de una célula primaria para ordenar a la capa superior un estado en sincronización (en sincronía) o un estado sin sincronización (sin sincronía). Además, en un caso en el que se establece una conectividad dual (SCG) y se suministra desde la capa superior un parámetro relacionado con un fallo de enlace de radio (RLF), el dispositivo terminal supervisa la calidad de enlace descendente de una célula secundaria primaria. En lo sucesivo en el presente documento, la supervisión de la calidad de enlace descendente también se denomina medición de RLM. Obsérvese que el estado en sincronización (en sincronía) también puede considerarse como un estado en el que el dispositivo terminal está dentro de la cobertura (en cobertura) de una célula medida. Además, el estado sin sincronización (sin sincronía) también puede considerarse como un estado en el que el dispositivo terminal está fuera de la cobertura (fuera de cobertura) de la célula medida.

60 65 La calidad de enlace descendente (es decir, una calidad de enlace de radio de enlace descendente o una calidad de enlace de enlace descendente) se supervisa en función de una señal de sincronización o una señal de referencia que es una señal conocida entre la estación base y el dispositivo terminal. Como un ejemplo específico, la calidad de enlace descendente se supervisa en función de la señal de referencia específica de célula (CRS). Además, como otro

ejemplo específico, la calidad de enlace descendente también puede supervisarse en función de una CSI-RS. Además, como otro ejemplo, la calidad de enlace descendente puede supervisarse en función de la PRS. Además, como otro ejemplo más, la calidad de enlace descendente puede supervisarse en función de una señal de referencia de desmodulación (DMRS). Además, como otro ejemplo más, la calidad de enlace descendente puede supervisarse en función de una señal de sincronización primaria (PSS) y/o una señal de sincronización secundaria (SSS). Además, como otro ejemplo específico más, la calidad de enlace descendente puede supervisarse en función de una señal de descubrimiento. Además, por ejemplo, la calidad de enlace descendente se define con la potencia de recepción de una señal de sincronización y/o una señal de referencia transmitida desde una célula de servicio. Además, por ejemplo, la calidad de enlace descendente puede definirse con un valor de una RSRP o una RSRQ desde la célula de servicio.

Obsérvese que una banda de frecuencia para medir la calidad de enlace descendente es preferiblemente una banda de sistema de la célula de servicio de la que se mide la calidad de enlace descendente, pero puede ser otro ancho de banda. Los ejemplos del ancho de banda para medir la calidad de enlace descendente incluyen una PRB en la que se establece un EPDDCH, una banda en la que se dispone un canal de control de enlace descendente que puede recibirse de forma común entre los dispositivos terminales, una banda de un ancho de banda mínimo que puede ser recibido por el dispositivo terminal, una banda en la que se dispone la PSS/SSS, y una banda en la que se dispone el PBCH.

Si la calidad de enlace de radio indica el estado en sincronización (en sincronía) o el estado sin sincronización (sin sincronía) se evalúa comparando la calidad de enlace de radio de enlace descendente con un umbral. Como el umbral, se deciden un umbral  $Q_{\text{dentro}}$  usado para determinar un estado en sincronización (en sincronía) y un umbral  $Q_{\text{fuera}}$  usado para determinar un estado sin sincronización (sin sincronía).

Por ejemplo, la figura 15 es un diagrama explicativo que ilustra ejemplos de una variación en el tiempo de la calidad de enlace de radio y de cada uno de un estado en sincronización y un estado sin sincronización. El ejemplo ilustrado en la figura 15 es un ejemplo de un caso en el que el estado en sincronización (en sincronía) realiza una transición al estado sin sincronización (sin sincronía). Específicamente, en un caso en el que la calidad de enlace de radio se baja para que sea menor que el umbral  $Q_{\text{fuera}}$ , la capa física del dispositivo terminal radiodifunde el estado sin sincronización (sin sincronía) a la capa superior. Además, en una temporización de evaluación subsiguiente, en un caso en el que la calidad de enlace de radio no es mayor que el umbral  $Q_{\text{dentro}}$ , la capa física del dispositivo terminal radiodifunde el estado sin sincronización (sin sincronía) a la capa superior. En un caso en el que el estado sin sincronización (sin sincronía) se radiodifunde de forma consecutiva un número predeterminado de veces (N310 o N313) establecido con el parámetro relacionado con el fallo de enlace de radio (RLF), la capa superior determina que hay un problema en la capa física y hace que se inicie un temporizador de RLF (T310 o T313). En un caso en el que el estado sin sincronización (sin sincronía) se radiodifunde de forma consecutiva un número predeterminado de veces (N311 o N314) establecido con el parámetro relacionado con el RLF antes de que expire el temporizador de RLF, la capa superior determina que se resuelve el problema en la capa física y hace que se detenga el temporizador de RLF (T310 o T313). A la inversa, en un caso en el que expira el temporizador de RLF, tiene lugar el RLF y el dispositivo terminal realiza una separación de un modo de conexión de RRC (RRC\_CONECTADO) o un restablecimiento de conexión. Además, en un caso en el que expira el temporizador de RLF (T310) de la célula primaria, la potencia de transmisión del dispositivo terminal se corta dentro de 40 ms. Además, en un caso en el que expira el temporizador de RLF (T313) de la célula secundaria, la potencia de transmisión de la célula primaria secundaria se corta dentro de 40 ms.

El umbral  $Q_{\text{fuera}}$  y el umbral  $Q_{\text{dentro}}$  se definen en un nivel al que se supone un entorno en el que puede intercambiarse de forma estable información con respecto a la capa superior tal como la capa de RRC entre el dispositivo de estación base y el dispositivo terminal. Por ejemplo, el nivel se define con una relación de error de un canal que se necesita para enviar la información con respecto a la capa superior. Por ejemplo, el umbral  $Q_{\text{fuera}}$  se define a un nivel equivalente al 10 % de una tasa de error de bloque de una transmisión de PDCCH virtual en la que se considera un error de PCFICH. Como el PDCCH virtual, se supone un PDCCH transmitido con un formato de DCI 1A, un nivel de agregación de 4 u 8 y un refuerzo de 1 dB o 4 dB con respecto a la potencia de RS promedio. Además, por ejemplo, el umbral  $Q_{\text{dentro}}$  se define en un nivel suficientemente mejor que el umbral  $Q_{\text{fuera}}$  en la calidad de recepción y equivalente al 2 % de la tasa de error de bloque de una transmisión de PDCCH virtual en la que se considera el error de PCFICH. Como el PDCCH virtual, se supone un PDCCH transmitido con un formato de DCI 1C, un nivel de agregación de 4 y un refuerzo de 1 dB o 4 dB con respecto a la potencia de RS promedio. Obsérvese que, en un caso en el que la calidad de enlace descendente se define con la potencia de recepción de la señal de referencia y la señal de sincronización, el umbral  $Q_{\text{dentro}}$  y el umbral  $Q_{\text{fuera}}$  se definen como valores de potencia equivalentes a los niveles de los ejemplos anteriores. En un caso en el que la calidad de enlace descendente se define con RSRP o RSRQ, el umbral  $Q_{\text{dentro}}$  y el umbral  $Q_{\text{fuera}}$  se definen con valores de RSRP o RSRQ equivalentes a los niveles anteriores. Obsérvese que el umbral  $Q_{\text{dentro}}$  y el umbral  $Q_{\text{fuera}}$  son preferiblemente valores de diferentes niveles. En concreto, el umbral  $Q_{\text{dentro}}$  es preferiblemente un valor superior al umbral  $Q_{\text{fuera}}$ .

El dispositivo terminal puede medir la calidad de enlace de radio de todas las tramas inalámbricas en una sección de tiempo predeterminada. Además, en un caso en el que se establece un modo de recepción discontinua (DRX), el dispositivo terminal puede medir la calidad de enlace de radio de toda una sección de DRX en una sección de tiempo predeterminada.

Como secciones de tiempo predeterminadas en las que el dispositivo terminal evalúa la calidad de enlace de radio, se definen individualmente una sección de tiempo  $T_{\text{Evaluar\_Qdentro}}$  para evaluar el estado en sincronización (en sincronía) y una sección de tiempo  $T_{\text{Evaluar\_Qfuera}}$  para evaluar el estado sin sincronización (sin sincronía).

- 5 La sección de tiempo  $T_{\text{Evaluar\_Qfuera}}$  es una sección de medición mínima definida para evaluar el estado sin sincronización (sin sincronía). Por ejemplo, puede establecerse un período predeterminado (por ejemplo, 200 ms), una longitud de un ciclo de DRX o similares. Obsérvese que el ejemplo anterior es una sección mínima y el dispositivo terminal puede realizar una medición a lo largo de un período más largo que el del ejemplo anterior.
- 10 La sección de tiempo  $T_{\text{Evaluar\_Qdentro}}$  es una sección de medición mínima definida para evaluar el estado en sincronización (en sincronía). Por ejemplo, puede establecerse un período predeterminado (por ejemplo, 100 ms), una longitud del ciclo de DRX o similares. Obsérvese que el ejemplo anterior es una sección mínima y el dispositivo terminal puede realizar una medición a lo largo de un período más largo que el del ejemplo anterior.
- 15 Como períodos de radiodifusión del estado en sincronización (en sincronía) y el estado sin sincronización (sin sincronía), pueden establecerse como mínimo 10 ms (una trama inalámbrica).

#### **<Sincronización en LAA en la presente realización>**

- 20 A continuación, se describirá la sincronización en LAA. En una tecnología de LAA conocida, una célula (portadora) accionada en la banda sin licencia se limita a solo un funcionamiento como una célula secundaria. Además, en este caso, en la célula secundaria de LAA puede no garantizarse la estabilidad de la conexión con la célula secundaria de LAA debido a que es posible la asistencia con información necesaria para la conexión desde la célula primaria accionada en la banda con licencia. Por otro lado, para ampliar adicionalmente la flexibilidad del funcionamiento, el funcionamiento como la célula primaria o la célula primaria secundaria también es preferible en la célula (la portadora) accionada en la banda sin licencia. En este caso, se supone que es difícil obtener información de asistencia desde la célula de servicio accionada en la banda con licencia o que la información de asistencia obtenida es insuficiente. Por lo tanto, con la suposición de una situación de este tipo, la estabilidad de la conexión se asegura realizando la RLM incluso en LAA en el sistema de acuerdo con la presente realización.
- 30

#### **<RLM de LAA en la presente realización>**

- 35 A continuación, se describirá la RLM en LAA. En el sistema de acuerdo con la presente realización, por ejemplo, la CRS se usa para medir la calidad de enlace de radio de enlace descendente. Por otro lado, en la banda sin licencia, la CRS no se transmite necesariamente de forma consecutiva (continua) por motivos de coexistencia de diferentes nodos o diferentes sistemas. En otras palabras, en la banda sin licencia, una señal de referencia predeterminada usada para medir la calidad de comunicación como en la CRS puede transmitirse selectivamente en al menos algunas de las subtramas. Es decir, en la banda sin licencia, la señal de referencia tal como la CRS no se transmite durante todos los períodos unitarios tales como las subtramas, y la señal de referencia no se transmite durante algunos de los períodos unitarios en algunos casos. Por lo tanto, en LAA en el que se supone un funcionamiento en la banda sin licencia, la CRS se transmite de forma discontinua.
- 40

- 45 Por ejemplo, la figura 16 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de la transmisión de una señal de referencia (RS) usada para medir la calidad de enlace de radio de enlace descendente. Un ejemplo ilustrado en (a) de la figura 16 es un ejemplo de transmisión de la RS en un caso en el que se hace funcionar LTE en la banda con licencia. Además, un ejemplo ilustrado en (b) de la figura 16 es un ejemplo de transmisión de la RS en un caso en el que se hace funcionar LTE en la banda sin licencia. En el ejemplo ilustrado en (a) de la figura 16, el dispositivo de estación base puede transmitir de forma consecutiva la CRS o la DS. Es decir, en este caso, el dispositivo terminal puede realizar una medición de RLM con la suposición de que la CRS o la DS se transmiten de forma consecutiva. Por otra parte, en el ejemplo ilustrado en (b) de la figura 16, el dispositivo de estación base determina si transmitir, o no, la CRS o la DS en función de un resultado de la detección de canales mediante escuchar antes de hablar (LBT) antes de que se realice la transmisión. Además, en la banda sin licencia, el dispositivo de estación base finaliza la transmisión dentro de una sección predeterminada. Por lo tanto, en la banda sin licencia, puede tener lugar una sección en la que no se transmiten tanto la DS como la CRS (es decir, el período unitario tal como la subtrama) como en el ejemplo ilustrado en (b) de la figura 16.
- 50
- 55

- 60 En el presente caso, cuando una sección en la que no se transmite la CRS se añade a un objetivo de evaluación de la calidad de enlace descendente en la medición de RLM, el dispositivo terminal puede radiodifundir el estado sin sincronización (sin sincronía) a una frecuencia alta. Por lo tanto, en este caso, es preferible excluir como un objetivo de evaluación la sección en la que no se transmite la CRS. En consecuencia, en lo sucesivo en el presente documento se describirá, como un ejemplo de una técnica para la medición de RLM en LAA, un ejemplo de una técnica mediante la cual la sección en la que no se transmite la CRS puede excluirse como un objetivo de evaluación de la calidad de comunicación.
- 65

- 65 Por ejemplo, como un ejemplo de la técnica para la medición de RLM en LAA, puede ejemplificarse una técnica para realizar la medición de RLM en una subtrama (período unitario) con la que se transmite la DS en una sección

- establecida como una configuración de temporización de medición de descubrimiento (DMTC). La DMTC se establece con un mensaje de RRC en el dispositivo terminal. Obsérvese que la DMTC puede radiodifundirse con información de radiodifusión (por ejemplo, un MIB o un SIB) en un caso en el que se realiza una conexión inicial de LTE en la banda sin licencia. En un caso en el que la subtrama con la que se transmite la DS se detecta en una subtrama en la sección 5 de DMTC, esa subtrama concreta se usa para evaluar la calidad de enlace de radio y no se usan otras cinco subtramas para evaluar la calidad de enlace de radio. En el presente caso, la subtrama en la que se transmite la DS es equivalente, por ejemplo, a una subtrama en la que se transmiten la PSS y la SSS. Es decir, el caso en el que se detecta la subtrama con la que se transmite la DS es equivalente a un caso en el que se detectan la PSS y la SSS. Específicamente, en un caso en el que se detectan la PSS y la SSS, el dispositivo terminal realiza la medición de RLM 10 midiendo la potencia de recepción de la CRS en la subtrama en la que se detectan la PSS y la SSS. Es decir, en este caso, se realiza una evaluación basándose en la medición de RLM con solo una subtrama objetivo dentro de un tiempo predeterminado. Como un ejemplo más específico, la calidad de comunicación se mide con solo una subtrama válida durante un período predeterminado (por ejemplo, 100 ms).
- 15 Además, como otro ejemplo de la técnica para la medición de RLM en LAA, puede ejemplificarse una técnica para realizar la medición de RLM en función de un período de enlace descendente específico ordenado con el PDCCH. Por ejemplo, la medición de RLM puede realizarse en función de una subtrama (período unitario) y un símbolo de OFDM para el que se ordena un programa de transmisión con información con respecto a una configuración de símbolo de OFDM ocupado. Específicamente, el dispositivo terminal estima una OFDM con la que se transmite la CRS a partir de 20 información con respecto a un símbolo de OFDM programado para su transmisión en la subtrama o en una subtrama subsiguiente en lugar de la información con respecto a la configuración de símbolo de OFDM ocupado, y realiza la medición de RLM usando la OFDM.
- 25 Además, como otro ejemplo más de la técnica para la medición de RLM en LAA, la medición de RLM puede realizarse incluso en una subtrama (período unitario) ordenada con la configuración de símbolo de OFDM ocupado además de la subtrama (el período unitario) con el que se transmite la DS en la sección establecida como una configuración de temporización de medición de descubrimiento (DMTC).
- 30 Además, como otro ejemplo más de la técnica para la medición de RLM en LAA, la medición de RLM puede realizarse con una subtrama (período unitario) en la que se transmite una señal de sincronización (PSS/SSS). Como un ejemplo específico, el dispositivo terminal intenta realizar la medición de RLM en las subtramas 0 y 5. Es decir, en un caso en el que se detectan la PSS y la SSS transmitidas con las subtramas 0 y 5, el dispositivo terminal mide la potencia de 35 recepción de la CRS en las subtramas en las que se detectan la PSS y la SSS y realiza la medición de RLM. A la inversa, en un caso en el que no se detecta la PSS o la SSS en las subtramas 0 y 5, el dispositivo terminal puede no realizar la medición de RLM en la subtrama en la que no se detecta la PSS o la SSS.
- 40 Además, como otro ejemplo más de la técnica para la medición de RLM en LAA, la medición de RLM puede realizarse durante un período equivalente a un número predeterminado de subtramas desde una subtrama (período unitario) en la que se detecta una señal de sincronización (señal inicial) transmitida en la cabecera de una ráfaga de transmisión de enlace descendente. El número predeterminado de subtramas es de una o más y se establece preferiblemente con el RRC. Obsérvese que, en un caso en el que se notifica o se reconoce que el dispositivo terminal se hace funcionar en Japón, por ejemplo, se establece 4 como el número predeterminado de subtramas. Además, la señal inicial puede ser, por ejemplo, una secuencia de señales tal como la PSS/SSS. Obsérvese que una parte de la señal inicial puede 45 configurarse como, por ejemplo, una secuencia de Zadoff-Chu.
- 50 Además, como otro ejemplo más de la técnica para la medición de RLM en LAA, puede ejemplificarse una técnica para realizar la medición de RLM en una subtrama con la que el dispositivo terminal puede reconocer que se transmite un canal o una señal desde una célula de servicio. Por ejemplo, en un caso en el que se detecta un canal o señal predeterminado y en un caso en el que la potencia promedio de los símbolos de OFDM de cabecera de subtramas o ranuras supera un valor predeterminado o similar, el dispositivo terminal puede reconocer que puede transmitirse el canal o la señal desde la célula de servicio.
- 55 Además, como otro ejemplo más de la técnica para la medición de RLM en LAA, puede ejemplificarse una técnica para realizar la medición de RLM en una subtrama de enlace descendente después de un número predeterminado de subtramas desde una subtrama de enlace ascendente con la que el dispositivo terminal transmite un canal de enlace ascendente o señal de enlace ascendente predeterminado. Un ejemplo del canal de enlace ascendente o señal de enlace ascendente predeterminado incluye un PUCCH o similar que incluye el PRACH, la SRS y la SR. La subtrama de enlace descendente después del número predeterminado de subtramas puede ser, por ejemplo, una primera subtrama de enlace descendente después de cuatro subtramas desde la subtrama de enlace ascendente.
- 60 Obsérvese que pueden combinarse y aplicarse las técnicas anteriores para la medición de RLM. Combinando dos o más de las técnicas, aumenta el número de subtramas en las que se realiza la medición de RLM y se vuelve mejor la precisión de medición de la calidad de enlace descendente.
- 65 Obsérvese que una sección de medición usada en LAA puede establecerse individualmente. Por ejemplo, en la sección de medición usada en una célula de LAA, puede realizarse un ajuste diferente del de una sección de medición

usada en una célula que no es la célula de LAA.

Además, un temporizador de RLF usado en LAA puede establecerse individualmente. De acuerdo con la invención, como el temporizador de RLF usado en LAA, se establece un temporizador diferente del temporizador T310 o T313 descrito con referencia a la figura 15. De acuerdo con la invención, el temporizador de RLF usado en LAA se establece con el RRC. Obsérvese que, en el temporizador de RLF usado en LAA, puede establecerse un valor fijo o puede usarse un valor preestablecido.

Obsérvese que, para el umbral  $Q_{fuera}$  y el umbral  $Q_{dentro}$  aplicados a LAA, la definición y los valores del umbral  $Q_{fuera}$  y el umbral  $Q_{dentro}$  aplicados a una célula primaria de LTE pueden ser diferentes. Como un ejemplo, el umbral  $Q_{fuera}$  usado en LAA se define, por ejemplo, a un nivel equivalente al 10 % de una tasa de error de bloque de la transmisión de PDCCH virtual en la que se considera el error de PCFICH. Como el PDCCH virtual, se supone un PDCCH al que se le añade una CRC aleatorizada con un CC-RNTI. Además, el umbral  $Q_{dentro}$  se define, por ejemplo, en un nivel suficientemente mejor que el umbral  $Q_{fuera}$  en la calidad de recepción y equivalente al 2 % de la tasa de error de bloque de la transmisión de PDCCH virtual en la que se considera el error de PCFICH. Como el PDCCH virtual, se supone un PDCCH al que se le añade una CRC aleatorizada con un CC-RNTI.

Obsérvese que la técnica anterior también puede aplicarse de forma similar a la NR en la que la RS usada para medir la calidad de enlace descendente no se incluye en todas las subtramas.

Obsérvese que, en NR, la medición de RLM puede realizarse incluso en una célula secundaria además de la célula primaria y/o la célula secundaria primaria. Es decir, el dispositivo terminal que puede conectarse a NR puede ser capaz de realizar la medición de RLM en la célula secundaria además de la célula primaria y/o la célula secundaria primaria.

Además, en NR, la medición de RLM puede realizarse incluso en una célula vecina (célula adyacente) además de la célula de servicio. Es decir, el dispositivo terminal que puede conectarse a NR puede ser capaz de realizar la medición de RLM incluso en la célula vecina además de la célula de servicio. Por lo tanto, debido a que la sincronización de célula con la célula vecina puede establecerse con antelación, el dispositivo terminal puede lograr un traspaso de velocidad alta desde la célula de servicio a la célula vecina.

## «2. Ejemplos de aplicación»

La tecnología de acuerdo con la presente divulgación puede aplicarse a diversos productos. Por ejemplo, el dispositivo de estación base 1 puede lograrse como cualquier tipo de Nodo B evolucionado (eNB) tal como un macro eNB o un eNB pequeño. El eNB pequeño puede ser un eNB que cubre una célula, tal como un pico eNB, un micro eNB o un eNB doméstico (femto eNB), más pequeño que una macro célula. En su lugar, el dispositivo de estación base 1 puede lograrse 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 (RRH) dispuestas en ubicaciones diferentes de la de la entidad principal. Además, diversos tipos de terminales que van a describirse a continuación pueden funcionar como el dispositivo de estación base 1 realizando una función de estación base de forma temporal o permanente. Además, al menos algunos de los elementos constitutivos del dispositivo de estación base 1 pueden lograrse en un dispositivo de estación base o en un módulo para el dispositivo de estación base.

Además, por ejemplo, el dispositivo terminal 2 puede lograrse como un terminal móvil tal como un teléfono inteligente, un ordenador personal (PC) de tipo tableta, un PC ultraportátil, un terminal de juegos portátil, un encaminador móvil portátil/de llave o una cámara digital, o un terminal en vehículo tal como un dispositivo de navegación de coche. Además, el dispositivo terminal 2 puede lograrse como un terminal que realiza una comunicación de máquina a máquina (M2M) (también denominado terminal de comunicación de tipo máquina [MTC]). Además, al menos algunos de los elementos constitutivos del dispositivo terminal 2 pueden lograrse en un módulo montado en el terminal (por ejemplo, un módulo de circuito integrado configurado en una pastilla).

### «2.1. Ejemplos de aplicación para la estación base»

#### 55 (Primer ejemplo de aplicación)

La figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de una configuración esquemática de un eNB al que puede aplicarse la tecnología de acuerdo con la presente divulgación. Un 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 a través de un cable de RF.

Cada una de las antenas 810 incluye un único elemento de antena o una pluralidad de los mismos (por ejemplo, una pluralidad de elementos de antena que constituyen una antena de MIMO) y se usa para que el aparato de estación base 820 transmita y reciba una señal inalámbrica. El eNB 800 puede incluir la pluralidad de antenas 810 como se ilustra en la figura 15, y la pluralidad de antenas 810 puede, por ejemplo, corresponder a una pluralidad de bandas de frecuencia usadas por el eNB 800. Se debería hacer notar que, aunque la figura 15 ilustra un ejemplo en el que el eNB

800 incluye la pluralidad de antenas 810, el 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.

5 El controlador 821 puede ser, por ejemplo, una CPU o un DSP, y hace funcionar diversas 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 desde una pluralidad de procesadores de banda base para transferir el paquete agrupado generado. Además, el controlador 821 también puede tener una función lógica de ejecución de un control tal como control de recursos de radio, un control de portador de radio, gestión de movilidad, control de admisión y programación. Además, el control puede realizarse en cooperación con un eNB circundante o un nodo de red medular. La memoria 822 incluye una RAM y una 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 programación).

10 20 15 La interfaz de red 823 es una interfaz de comunicación para conectar el aparato de estación base 820 a una red medular 824. El controlador 821 puede comunicarse con un nodo de red medular u otro eNB a través de la interfaz de red 823. En este caso, el eNB 800 puede conectarse a un nodo de red medular o a otro 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 cableada o una interfaz de comunicación inalámbrica para un enlace de retroceso inalámbrico. En el caso en el que la interfaz de red 823 es una interfaz de comunicación inalámbrica, la interfaz de red 823 puede usar una banda de frecuencia superior para la comunicación inalámbrica que una banda de frecuencia usada por la interfaz de comunicación inalámbrica 825.

25 30 35 40 45 50 55 60 65 La interfaz de comunicación inalámbrica 825 soporta un sistema de comunicación celular tal como evolución a largo plazo (LTE) o LTE avanzada, y proporciona una conexión inalámbrica a un terminal ubicado dentro de la célula del eNB 800 a través de la antena 810. La interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir habitualmente el procesador de banda base (BB) 826, un circuito de RF 827 y similares. El procesador de BB 826 puede, por ejemplo, realizar una codificación/descodificación, una modulación/desmodulación, una multiplexación/desmultiplexación y similares, y realiza una diversidad de procesamientos 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 por paquetes [PDCP]). El procesador de BB 826 puede tener parte de o todas las funciones lógicas que se han descrito anteriormente en lugar del controlador 821. El procesador de BB 826 puede ser un módulo que incluye una memoria que tiene un programa de control de comunicación almacenado en la misma, un procesador para ejecutar el programa y un circuito relacionado, y la función del procesador de BB 826 puede ser cambiante actualizando el programa. Además, el módulo puede ser una tarjeta o una hoja que va a insertarse en una ranura del aparato de estación base 820, o un chip montado en la tarjeta o la hoja. Por otra parte, 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.

50 55 60 65 La interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir una pluralidad de procesadores de BB 826 como se ilustra en la figura 15, y la pluralidad de procesadores de BB 826 puede, por ejemplo, corresponder a una pluralidad de bandas de frecuencia usadas por el eNB 800. Además, la interfaz de comunicación inalámbrica 825 también puede incluir una pluralidad de circuitos de RF 827 como se ilustra en la figura 15, y la pluralidad de circuitos de RF 827 puede corresponder, por ejemplo, a una pluralidad de elementos de antena. Obsérvese que la figura 15 ilustra un ejemplo en el que la interfaz de comunicación inalámbrica 825 incluye la pluralidad de procesadores de BB 826 y la pluralidad de circuitos de RF 827, pero la interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir el único procesador de BB 826 o el único circuito de RF 827.

65 En el eNB 800 ilustrado en la figura 15, uno o más elementos constitutivos de la unidad de procesamiento de capa superior 101 y la unidad de control 103 descritas con referencia a la figura 8 pueden implementarse en la interfaz de comunicación inalámbrica 825. Como alternativa, al menos algunos de los elementos constitutivos pueden implementarse en el controlador 821. Como un ejemplo, un módulo que incluye una parte o la totalidad (por ejemplo, el procesador de BB 826) de la interfaz de comunicación inalámbrica 825 y/o el controlador 821 puede implementarse en el eNB 800. Los uno o más elementos constitutivos en el módulo pueden implementarse en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa que hace que un procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos (en otras palabras, un programa que hace que el procesador ejecute operaciones de los uno o más elementos constitutivos) y ejecutar el programa. Como otro ejemplo, un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos puede instalarse en el eNB 800, y la interfaz de comunicación inalámbrica 825 (por ejemplo, el procesador de BB 826) y/o el controlador 821 pueden ejecutar el programa. De esta forma, puede proporcionarse el eNB 800, el dispositivo de estación base 820 o el módulo como un dispositivo que incluye los uno o más elementos constitutivos y puede proporcionarse un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos. Además, puede proporcionarse un medio de registro legible en el que se registra el programa.

Además, en el eNB 800 ilustrado en la figura 15, la unidad de recepción 105 y la unidad de transmisión 107 descritas

con referencia a la figura 8 pueden implementarse en la interfaz de comunicación inalámbrica 825 (por ejemplo, el circuito de RF 827). Además, la antena de transcepción 109 puede implementarse en la antena 810. Además, la unidad de comunicación de red 130 puede implementarse en el controlador 821 y/o la interfaz de red 823.

5 **(Segundo ejemplo de aplicación)**

La figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra un segundo ejemplo de una configuración esquemática de un eNB al que puede aplicarse la tecnología de acuerdo con la presente divulgación. Un eNB 830 incluye una o más antenas 840, un aparato de estación base 850 y una RRH 860. Cada una de la antena 840 y la RRH 860 pueden conectarse entre sí a través de un cable de RF. Además, el aparato de estación base 850 y la RRH 860 pueden conectarse entre sí mediante una línea de velocidad alta tal como cables de fibra óptica.

10 Cada una de las antenas 840 incluye un único elemento de antena o una pluralidad de los mismos (por ejemplo, elementos de antena que constituyen una antena de MIMO) y se usa para que la RRH 860 transmita y reciba una señal inalámbrica. El eNB 830 puede incluir una pluralidad de antenas 840 como se ilustra en la figura 16, y la pluralidad de antenas 840 puede, por ejemplo, corresponder a una pluralidad de bandas de frecuencia usadas por el eNB 830. Obsérvese que la figura 16 ilustra un ejemplo en el que el eNB 830 incluye la pluralidad de antenas 840, pero el eNB 830 puede incluir la única antena 840.

15 20 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 descritos con referencia a la figura 15.

25 30 35 La interfaz de comunicación inalámbrica 855 soporta un sistema de comunicación celular tal como LTE y LTE Avanzada, y proporciona una conexión inalámbrica a un terminal ubicado en un sector que corresponde a la RRH 860 a través de la RRH 860 y la antena 840. La interfaz de comunicación inalámbrica 855 puede incluir habitualmente un procesador de BB 856 o similares. El procesador de BB 856 es similar al procesador de BB 826 descrito con referencia a la figura 15, excepto porque el procesador de BB 856 se conecta 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 de BB 856 como se ilustra en la figura 15, y la pluralidad de procesadores de BB 856 puede, por ejemplo, corresponder a una pluralidad de bandas de frecuencia usadas por el eNB 830. Obsérvese que la figura 16 ilustra un ejemplo en el que la interfaz de comunicación inalámbrica 855 incluye la pluralidad de procesadores de BB 856, pero la interfaz de comunicación inalámbrica 855 puede incluir el único procesador de BB 856.

40 45 La interfaz de conexión 857 es una interfaz para conectar el aparato de estación base 850 (la 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 velocidad alta que conecta el aparato de estación base 850 (la interfaz de comunicación inalámbrica 855) a la RRH 860.

50 55 60 65 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 (la 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 velocidad alta.

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 habitualmente el circuito de RF 864 o similares. 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 como se ilustra en la figura 16, y la pluralidad de circuitos de RF 864 puede corresponder, por ejemplo, a una pluralidad de elementos de antena. Obsérvese que la figura 16 ilustra un ejemplo en el que la interfaz de comunicación inalámbrica 863 incluye la pluralidad de circuitos de RF 864, pero la interfaz de comunicación inalámbrica 863 puede incluir el único circuito de RF 864.

En el eNB 830 ilustrado en la figura 16, uno o más elementos constitutivos de la unidad de procesamiento de capa superior 101 y la unidad de control 103 descritas con referencia a la figura 8 pueden implementarse en la interfaz de comunicación inalámbrica 855 y/o la interfaz de comunicación inalámbrica 863. Como alternativa, al menos algunos de los elementos constitutivos pueden implementarse en el controlador 851. Como un ejemplo, un módulo que incluye una parte o la totalidad (por ejemplo, el procesador de BB 856) de la interfaz de comunicación inalámbrica 855 y/o el controlador 851 puede implementarse en el eNB 830. Los uno o más elementos constitutivos pueden implementarse en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa que hace que un procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos (en otras palabras, un programa que hace que el procesador ejecute operaciones de los uno o más elementos constitutivos) y ejecutar el programa. Como otro ejemplo, un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos puede instalarse en el eNB 830, y la interfaz de comunicación inalámbrica 855 (por ejemplo, el procesador de BB 856) y/o el controlador 851 pueden ejecutar el

programa. De esta forma, puede proporcionarse el eNB 830, el dispositivo de estación base 850 o el módulo como un dispositivo que incluye los uno o más elementos constitutivos y puede proporcionarse un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos. Además, puede proporcionarse un medio de registro legible en el que se registra el programa.

5 Además, en el eNB 830 ilustrado en la figura 16, por ejemplo, la unidad de recepción 105 y la unidad de transmisión 107 descritas con referencia a la figura 8 pueden implementarse en la interfaz de comunicación inalámbrica 863 (por ejemplo, el circuito de RF 864). Además, la antena de transcepción 109 puede implementarse en la antena 840. Además, la unidad de comunicación de red 130 puede implementarse en el controlador 851 y/o la interfaz de red 853.

10 **<2.2 Ejemplos de aplicación para el aparato terminal>**

(Primer ejemplo de aplicación)

15 La figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono inteligente 900 al que puede aplicarse la tecnología de acuerdo con la presente divulgación. 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.

20 El procesador 901 puede ser, por ejemplo, una CPU o un sistema en chip (SoC), y controla las funciones de una capa de aplicación y de otras capas del teléfono inteligente 900. La memoria 902 incluye una RAM y una ROM, y almacena un programa ejecutado por el procesador 901 y datos. El almacenamiento 903 puede incluir un medio de almacenamiento tal 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 unido externamente tales como tarjetas de memoria y dispositivos de bus serie universal (USB).

25 La cámara 906 incluye, por ejemplo, un sensor de imagen tales como dispositivos de acoplamiento de carga (CCD) y metal-óxido-semiconductor complementario (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, un teclado numérico, un teclado, un botón, un 30 conmutador o similar, y acepta una operación o una entrada de información procedente de un usuario. El dispositivo de visualización 910 incluye una pantalla tal como visualizadores de cristal líquido (LCD) y visualizadores de diodos emisores de luz orgánicos (OLED), y visualiza una imagen de salida del teléfono inteligente 900. El altavoz 911 convierte la señal de audio que se emite desde el teléfono inteligente 900 en un sonido.

35 40 La interfaz de comunicación inalámbrica 912 soporta un sistema de comunicación celular tal como LTE o LTE avanzada y realiza una comunicación inalámbrica. La interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede incluir habitualmente el procesador de BB 913, el circuito de RF 914 y similares. El procesador de BB 913 puede, por ejemplo, realizar una codificación/descodificación, una modulación/desmodulación, una multiplexación/desmultiplexación y similares, y realiza una diversidad de tipos de procesamiento de señales para la comunicación inalámbrica. 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 chip en el que se integran el procesador de BB 913 y el circuito de RF 914. La interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede incluir una pluralidad de procesadores de BB 913 y una pluralidad de circuitos de RF 914 como se ilustra en la figura 17. Obsérvese que la figura 17 ilustra un ejemplo en el que la interfaz de comunicación inalámbrica 912 incluye una pluralidad de procesadores de BB 913 y una pluralidad de circuitos de RF 914, pero la interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede incluir un único procesador de BB 913 o un único circuito de RF 914.

45 50 Además, la interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede soportar 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 de área local (LAN) inalámbrica además del sistema de comunicación celular y, en este caso, la interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede incluir el procesador de BB 913 y el circuito de RF 914 para cada sistema de comunicación inalámbrica.

55 60 Cada conmutador de antena 915 conmuta un destino de conexión de la antena 916 de entre una pluralidad de circuitos (por ejemplo, circuitos para diferentes sistemas de comunicación inalámbrica) incluidos en la interfaz de comunicación inalámbrica 912.

65 Cada una de las antenas 916 incluye uno o más elementos de antena (por ejemplo, una pluralidad de los mismos (por ejemplo, una pluralidad de elementos de antena que constituyen una antena de MIMO) y se usa para la transmisión y la recepción de la señal inalámbrica por la interfaz de comunicación inalámbrica 912. El teléfono inteligente 900 puede incluir una pluralidad de antenas 916 como se ilustra en la figura 17. Obsérvese que la figura 17 ilustra un ejemplo en

el que 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 entre sí 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. La batería 918 suministra energía eléctrica a cada bloque del teléfono inteligente 900 ilustrado en la figura 17 a través de una línea de alimentación que se ilustra parcialmente en la figura como una línea de trazo discontinuo. El controlador auxiliar 919, por ejemplo, hace funcionar una función mínimamente necesaria del teléfono inteligente 900 en un modo de inactividad.

En el teléfono inteligente 900 ilustrado en la figura 17, uno o más elementos constitutivos de la unidad de procesamiento de capa superior 201 y la unidad de control 203 descritas con referencia a la figura 9 descritos con referencia a la figura 9 pueden implementarse en la interfaz de comunicación inalámbrica 912. Como alternativa, al menos algunos de los elementos constitutivos pueden implementarse en el procesador 901 o en el controlador auxiliar 919. Como un ejemplo, un módulo que incluye una parte o la totalidad (por ejemplo, el procesador de BB 913) de la interfaz de comunicación inalámbrica 912, el procesador 901 y/o el controlador auxiliar 919 puede implementarse en el teléfono inteligente 900. Los uno o más elementos constitutivos pueden implementarse en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa que hace que un procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos (en otras palabras, un programa que hace que el procesador ejecute operaciones de los uno o más elementos constitutivos) y ejecutar el programa. Como otro ejemplo, un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos puede instalarse en el teléfono inteligente 900, y la interfaz de comunicación inalámbrica 912 (por ejemplo, el procesador de BB 913), el procesador 901 y/o el controlador auxiliar 919 pueden ejecutar el programa. De esta forma, puede proporcionarse el teléfono inteligente 900 o el módulo como un dispositivo que incluye los uno o más elementos constitutivos y puede proporcionarse un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos. Además, puede proporcionarse un medio de registro legible en el que se registra el programa.

Además, en el teléfono inteligente 900 ilustrado en la figura 17, por ejemplo, la unidad de recepción 205 y la unidad de transmisión 207 descritas con referencia a la figura 9 pueden implementarse en la interfaz de comunicación inalámbrica 912 (por ejemplo, el circuito de RF 914). Además, la antena de transcepción 209 puede implementarse en la antena 916.

#### **(Segundo ejemplo de aplicación)**

La figura 18 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un aparato de navegación de coche 920 al que puede aplicarse la tecnología de acuerdo con la presente divulgación. El aparato de navegación de coche 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 medios 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 de coche 920. La memoria 922 incluye una RAM y una ROM, y almacena un programa ejecutado por el procesador 921 y datos.

El módulo de GPS 924 usa una señal de GPS recibida desde un satélite de GPS para medir la posición (por ejemplo, la latitud, la longitud y la altitud) del aparato de navegación de coche 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 se conecta, por ejemplo, a una red en vehículo 941 a través de un terminal que no se ilustra, y adquiere datos tales como datos de velocidad de vehículo generados en el lado de vehículo.

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

La interfaz de comunicación inalámbrica 933 soporta un sistema de comunicación celular tal como LTE o LTE avanzada y realiza una comunicación inalámbrica. La interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede incluir habitualmente el procesador de BB 934, el circuito de RF 935 y similares. El procesador de BB 934 puede, por ejemplo,

realizar una codificación/descodificación, una modulación/desmodulación, una multiplexación/desmultiplexación y similares, y realiza una diversidad de tipos de procesamiento de señales para la 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 chip en el que se integran el procesador de BB 934 y el circuito de RF 935. La interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede incluir una pluralidad de procesadores de BB 934 y una pluralidad de circuitos de RF 935 como se ilustra en la figura 18. Obsérvese que la figura 18 ilustra un ejemplo en el que la interfaz de comunicación inalámbrica 933 incluye una pluralidad de procesadores de BB 934 y una pluralidad de circuitos de RF 935, pero la interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede incluir un único procesador de BB 934 o un único circuito de RF 935.

Además, la interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede soportar 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 LAN inalámbrica además del sistema de comunicación celular y, en este caso, la interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede incluir el procesador de 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 de 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 los mismos (por ejemplo, una pluralidad de elementos de antena que constituyen una antena de MIMO) y se usa para la transmisión y la recepción de la señal inalámbrica por la interfaz de comunicación inalámbrica 933. El aparato de navegación de coche 920 puede incluir una pluralidad de antenas 937 como se ilustra en la figura 18. Obsérvese que la figura 18 ilustra un ejemplo en el que el aparato de navegación de coche 920 incluye una pluralidad de antenas 937, pero el aparato de navegación de coche 920 puede incluir una única antena 937.

Además, el aparato de navegación de coche 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 de coche 920.

La batería 938 suministra energía eléctrica a cada bloque del aparato de navegación de coche 920 ilustrado en la figura 18 a través de una línea de alimentación que se ilustra parcialmente en la figura como una línea de trazo discontinuo. Además, la batería 938 acumula la energía eléctrica suministrada desde el vehículo.

En la navegación de coche 920 ilustrada en la figura 18, uno o más elementos constitutivos de la unidad de procesamiento de capa superior 201 y la unidad de control 203 descritas con referencia a la figura 9 descritos con referencia a la figura 9 pueden implementarse en la interfaz de comunicación inalámbrica 933. Como alternativa, al menos algunos de los elementos constitutivos pueden implementarse en el procesador 921. Como un ejemplo, un módulo que incluye una parte o la totalidad (por ejemplo, el procesador de BB 934) de la interfaz de comunicación inalámbrica 933 y/o el procesador 921 puede implementarse en la navegación de coche 920. Los uno o más elementos constitutivos pueden implementarse en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa que hace que un procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos (en otras palabras, un programa que hace que el procesador ejecute operaciones de los uno o más elementos constitutivos) y ejecutar el programa. Como otro ejemplo, un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos puede instalarse en la navegación de coche 920, y la interfaz de comunicación inalámbrica 933 (por ejemplo, el procesador de BB 934) y/o el procesador 921 pueden ejecutar el programa. De esta forma, puede proporcionarse la navegación de coche 920 o el módulo como un dispositivo que incluye los uno o más elementos constitutivos y puede proporcionarse un programa que hace que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos. Además, puede proporcionarse un medio de registro legible en el que se registra el programa.

Además, en la navegación de coche 920 ilustrada en la figura 18, por ejemplo, la unidad de recepción 205 y la unidad de transmisión 207 descritas con referencia a la figura 9 pueden implementarse en la interfaz de comunicación inalámbrica 933 (por ejemplo, el circuito de RF 935). Además, la antena de transcepción 209 puede implementarse en la antena 937.

La tecnología de la presente divulgación también puede lograrse como un sistema en vehículo (o un vehículo) 940 que incluye uno o más bloques del aparato de navegación de coche 920, la red en vehículo 941 y un módulo de vehículo 942. Es decir, el sistema en vehículo (o un vehículo) 940 puede proporcionarse como un dispositivo que incluye al menos una de 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 de vehículo, tales como velocidad de vehículo, velocidad de motor e información de problemas, y emite los datos generados a la red en vehículo 941.

**«3. Conclusión»**

Como se ha descrito anteriormente, en una situación en la que una señal de referencia tal como una CRS se transmite de forma discontinua como en LAA o NR (es decir, una situación en la que puede tener lugar una subtrama con la que no se transmite una señal de referencia), un dispositivo de comunicación (el dispositivo terminal) de acuerdo con la presente realización adquiere información con respecto a la calidad de comunicación en función de la señal de referencia seleccionando como objetivo un período en el que se transmite la señal de referencia (por ejemplo, una subtrama). Obsérvese que un período en el que se transmite la señal de referencia puede especificarse en función de, por ejemplo, un resultado de detección de una señal de sincronización tal como una DS, o información con respecto al período puede ser notificada por la estación base. Además, el período en el que se transmite la señal de referencia puede establecerse con antelación. De esta forma, en la presente realización, la adquisición de la información con respecto a la calidad de comunicación (por ejemplo, la medición de la calidad de comunicación) se realiza en el período unitario (por ejemplo, la subtrama) en el que se transmite la señal de referencia predeterminada.

De acuerdo con la configuración anterior, en el dispositivo de comunicación de acuerdo con la presente realización, puede evitarse que una situación en la que un período en el que la señal de referencia no se transmite se considera un objetivo de adquisición de información con respecto a la calidad de comunicación tenga lugar en una situación en la que la señal de referencia se transmite de forma discontinua. Por lo tanto, en el dispositivo de comunicación de acuerdo con la presente realización, puede lograrse una sincronización o medición de RLM de enlace descendente más estable incluso en una situación en la que la señal de referencia tal como la CRS no se transmite durante todos los períodos unitarios (por ejemplo, las subtramas).

La(s) realización(es) preferida(s) de la presente divulgación se ha(n) descrito anteriormente con referencia a los dibujos adjuntos, mientras que la presente divulgación no se limita a los ejemplos anteriores.

Además, los efectos descritos en esta memoria descriptiva son efectos meramente ilustrativos o ejemplificados, y no son limitativos. Es decir, con los efectos anteriores, o en lugar de los mismos, la tecnología de acuerdo con la presente divulgación puede lograr otros efectos que son claros para los expertos en la materia a partir de la descripción de esta memoria descriptiva.

**Lista de símbolos de referencia**

30	1	dispositivo de estación base
35	101	unidad de procesamiento de capa superior
40	103	unidad de control
45	105	unidad de recepción
50	1051	unidad de descodificación
55	1053	unidad de desmodulación
60	1055	unidad de desmultiplexación
65	1057	unidad de recepción inalámbrica
	1059	unidad de medición 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 de generación de señales de referencia de enlace
	109	antena de transcepción
	130	unidad de comunicación de red
	2	dispositivo terminal

201	unidad de procesamiento de capa superior
203	unidad de control
5 205	unidad de recepción
2051	unidad de descodificación
2053	unidad de desmodulación
10 2055	unidad de desmultiplexación
2057	unidad de recepción inalámbrica
15 2059	unidad de medición de canal
207	unidad de transmisión
2071	unidad de codificación
2073	unidad de modulación
2075	unidad de multiplexación
25 2077	unidad de transmisión inalámbrica
2079	unidad de generación de señales de referencia de enlace
30 209	antena de transcepción

## REIVINDICACIONES

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

- 5 una unidad de comunicación (2057, 2077) configurada para realizar una comunicación inalámbrica con una estación base (1);  
 una unidad de adquisición (2059) configurada para adquirir información con respecto a la calidad de comunicación inalámbrica seleccionando como objetivo un período en el que una señal de referencia es transmitida por la estación base (1) en función de la señal de referencia que se transmite de forma discontinua; y  
 10 una unidad de control (203) configurada para controlar la comunicación inalámbrica con la estación base (1) en función de la información adquirida con respecto a la calidad de comunicación, en donde la unidad de control (203) está configurada para desconectar o restablecer la comunicación inalámbrica con la estación base en un caso en el que un período que indica que la calidad de comunicación es igual a o menor que un umbral supera un tiempo predeterminado, y  
 15 en donde el ajuste de un primer temporizador para medir el tiempo predeterminado es diferente del ajuste de un segundo temporizador en un esquema de comunicación para transmitir de forma consecutiva la señal de referencia, en donde el segundo temporizador es un temporizador de fallo de enlace de radio, RLF, establecido con un control de recursos de radio, RRC.

20 2.El dispositivo de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1,

- en donde, en una serie de períodos que incluyen una pluralidad de períodos unitarios, la señal de referencia se transmite selectivamente durante al menos algunos de los períodos unitarios, y  
 25 la unidad de adquisición (2059) está configurada para adquirir información con respecto a la calidad de comunicación seleccionando como objetivo el período unitario en el que se transmite la señal de referencia en la serie de períodos.

30 3.El dispositivo de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,

- en donde la unidad de adquisición (2059) está configurada para adquirir información con respecto a la calidad de comunicación seleccionando como objetivo un período en función de un resultado de detección de una señal de sincronización predeterminada o seleccionando como objetivo un período especificado en función de información notificada por una estación base o seleccionando como objetivo un período especificado en función de un resultado de detección de una señal de sincronización predeterminada transmitida en una señal de enlace descendente desde una estación base.

35 4.El dispositivo de comunicación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior,

- en donde la unidad de adquisición (2059) está configurada para adquirir información con respecto a la calidad de comunicación seleccionando como objetivo un período predeterminado en el que se transmite una señal de sincronización predeterminada.

40 5.El dispositivo de comunicación de acuerdo con la reivindicación 3,

- en donde, en una serie de períodos que incluyen una pluralidad de períodos unitarios, la unidad de adquisición (2059) está configurada para adquirir información con respecto a la calidad de comunicación seleccionando como objetivo un número predeterminado de períodos unitarios de entre los períodos unitarios en los que se detecta la señal de sincronización.

50 6.El dispositivo de comunicación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior,

- en donde la unidad de adquisición (2059) está configurada para adquirir información con respecto a la calidad de comunicación seleccionando como objetivo un período en el que se transmite la señal de referencia en función de la señal de referencia que se transmite de forma discontinua, en un caso en el que la comunicación inalámbrica se realiza usando una banda sin licencia.

55 7.El dispositivo de comunicación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior,

- en donde la unidad de adquisición (2059) está configurada para adquirir información con respecto a la calidad de comunicación seleccionando como objetivo un período en el que se transmite la señal de referencia en función de la señal de referencia que se transmite de forma discontinua, en un caso en el que la comunicación inalámbrica se realiza en función de un esquema de comunicación para habilitar que se controle un intervalo de subportadora y una longitud de símbolo.

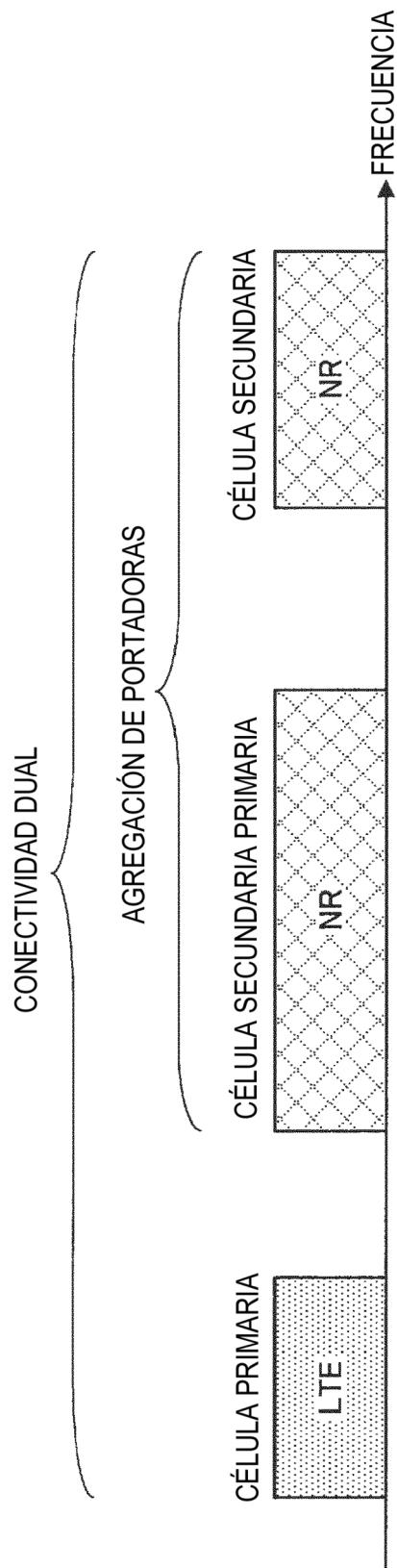
60 8.El dispositivo de comunicación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior,

- en donde la unidad de adquisición (2059) está configurada para adquirir información con respecto a la calidad de comunicación en relación con cada una de una célula primaria y una célula secundaria o en relación con cada una de una célula secundaria y al menos cualquiera de una célula primaria o una célula secundaria primaria o en relación con cada una de una célula de servicio y una célula vecina.

65 9.Un método de comunicación realizado por un dispositivo de comunicación, comprendiendo el método:

- realizar una comunicación inalámbrica con una estación base (1);  
adquirir información con respecto a la calidad de comunicación inalámbrica seleccionando como objetivo un período en el que una señal de referencia es transmitida por la estación base (1) en función de la señal de referencia que se transmite de forma discontinua; y  
5 controlar la comunicación inalámbrica con una estación base (1) en función de la información adquirida con respecto a la calidad de comunicación,  
en donde el control está configurado para desconectar o restablecer la comunicación inalámbrica con la estación base en un caso en el que un período que indica que la calidad de comunicación es igual a o menor que un umbral  
10 supera un tiempo predeterminado, y  
en donde el ajuste de un primer temporizador para medir el tiempo predeterminado es diferente del ajuste de un segundo temporizador en un esquema de comunicación para transmitir de forma consecutiva la señal de referencia, en donde el segundo temporizador es un temporizador de fallo de enlace de radio, RLF, establecido con un control de recursos de radio, RRC.
- 15 10.Un programa que hace que un ordenador lleve a cabo las etapas del método de la reivindicación 9 cuando se ejecuta en el ordenador.

**FIG. 1**



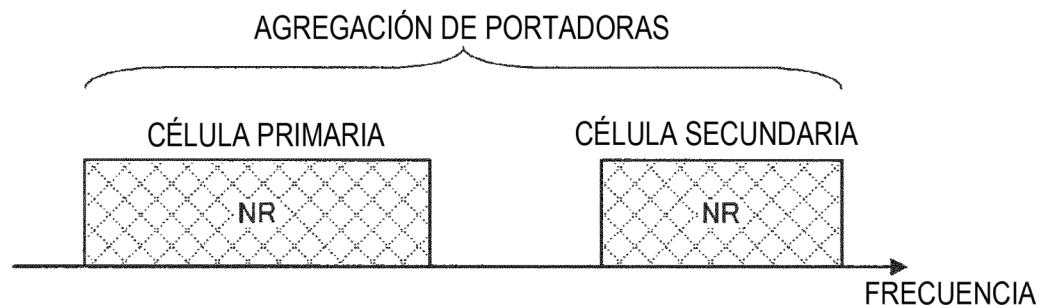
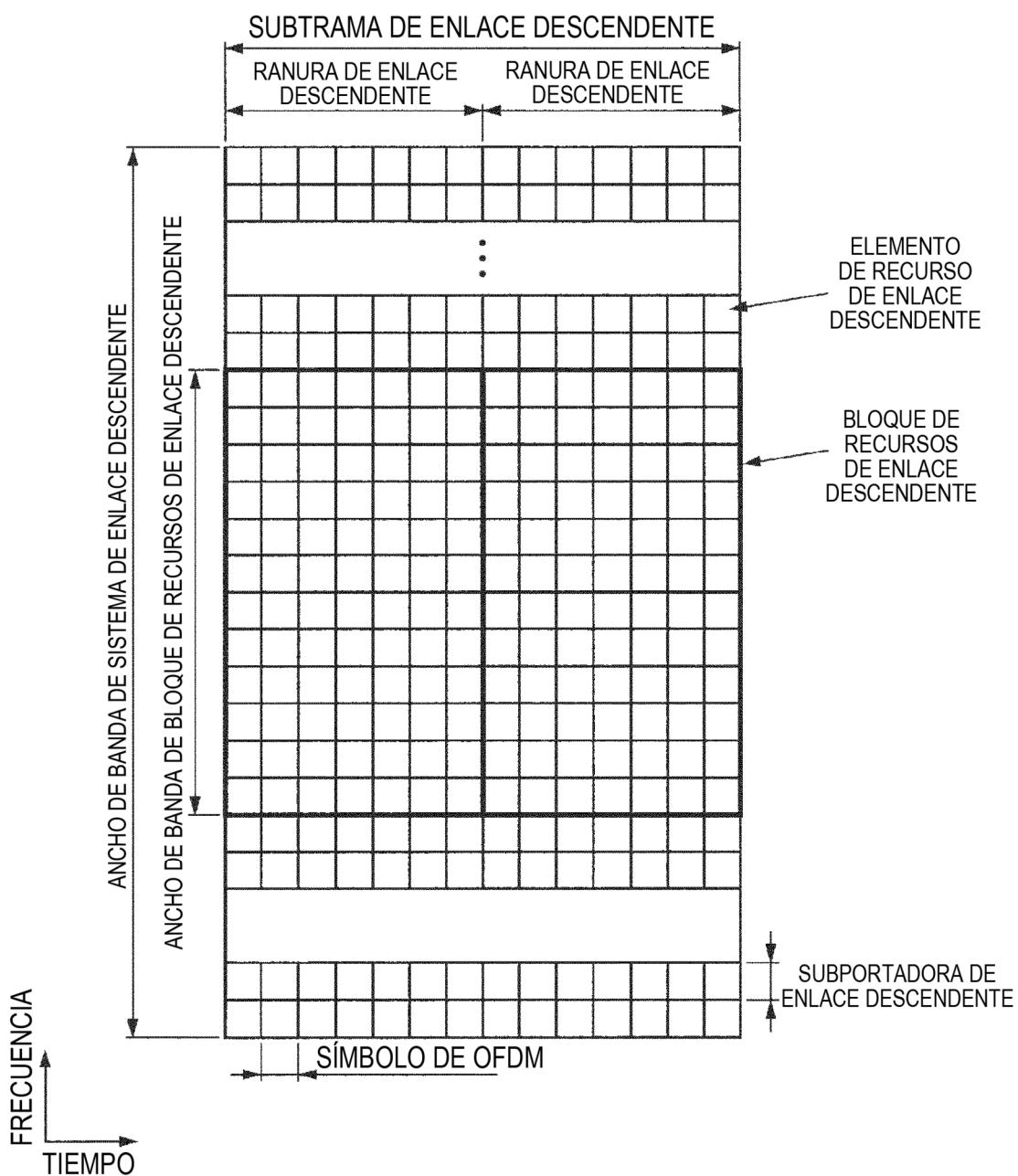
**FIG. 2****FIG. 3**

FIG. 4

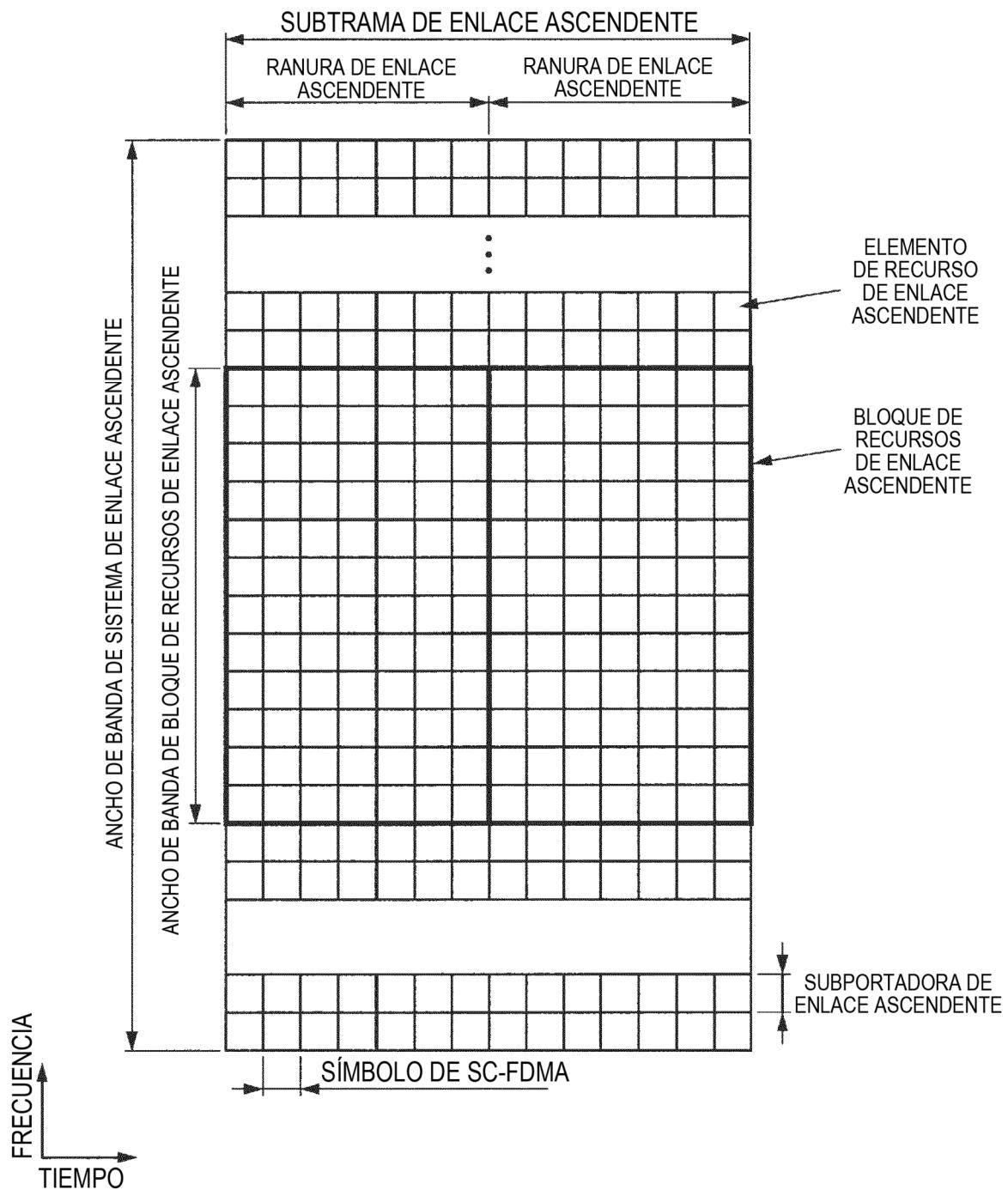


FIG. 5

	INTERVALO DE SUBPORTADORA	ANCHO DE BANDA MÁXIMO DE PORTADORA COMPONENTE	TIPO DE LONGITUD DE CP	NÚMERO DE SÍMBOLOS POR SUBTRAMA	LONGITUD DE SUBTRAMA	LONGITUD DE TRAMA INALÁMBRICA	NÚMERO DE SUBPORTADORAS POR BLOQUE DE RECURSOS EN CELULA DE NR
CONJUNTO DE PARÁMETROS 0	15 kHz	20 MHz	TIPO 1	14	1 ms	10 ms	12
CONJUNTO DE PARÁMETROS 1	7,5 kHz	1,4 MHz	TIPO 1	70	10 ms	10 ms	24
CONJUNTO DE PARÁMETROS 2	30 kHz	80 MHz	TIPO 1	7	0,25 ms	10 ms	6
CONJUNTO DE PARÁMETROS 3	15 kHz	20 MHz	TIPO 2	12	1 ms	10 ms	12
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

FIG. 6

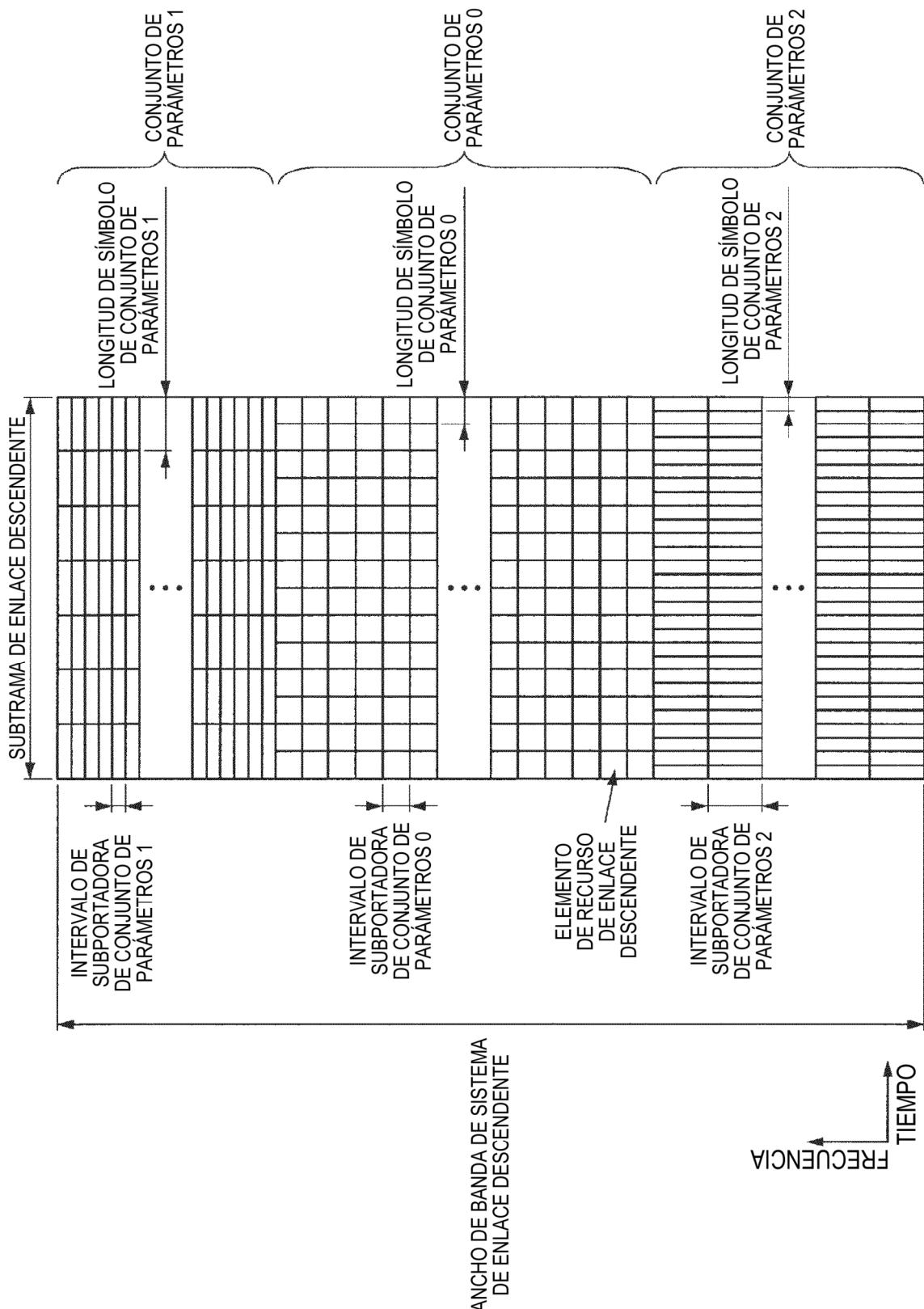


FIG. 7

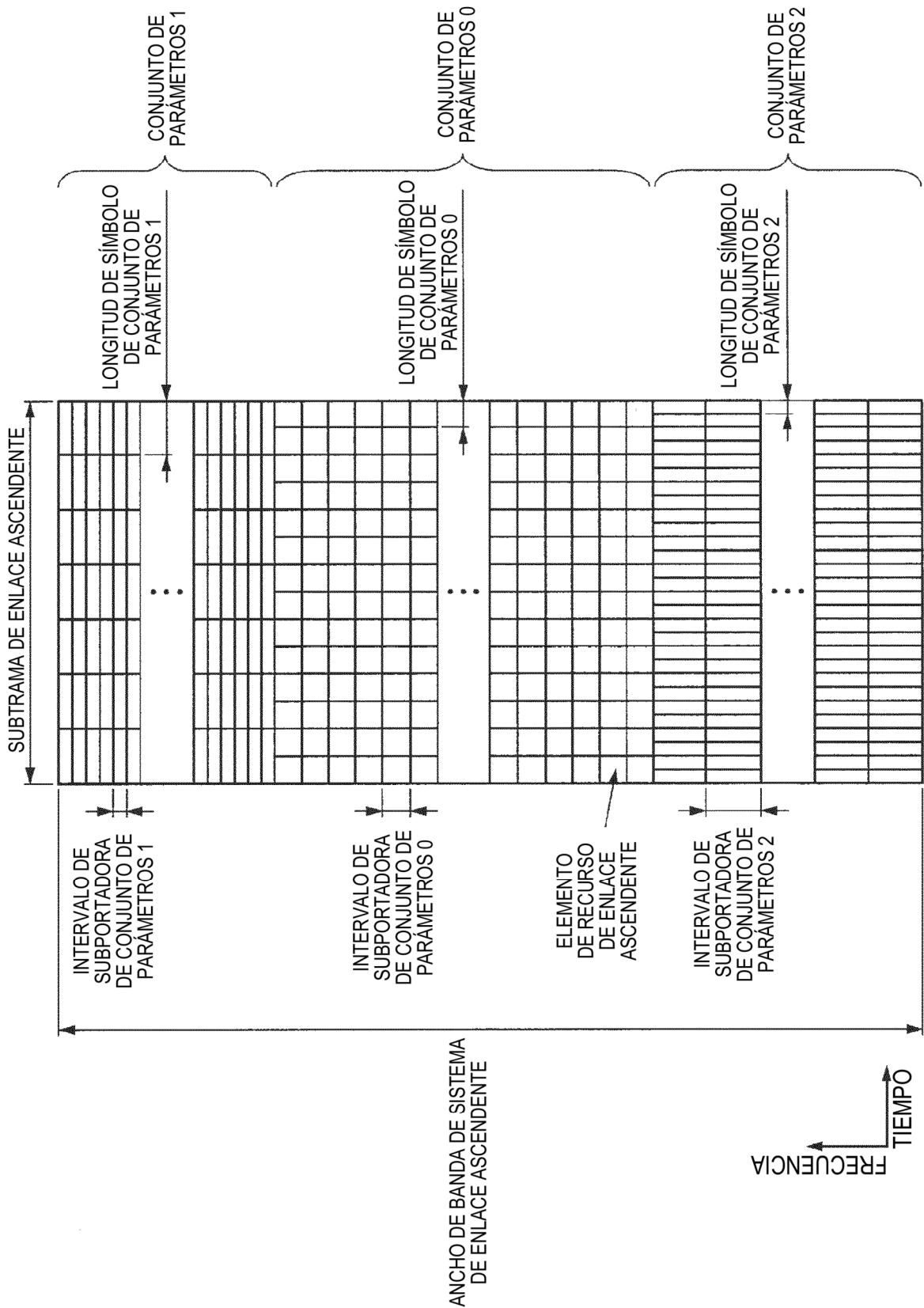


FIG. 8

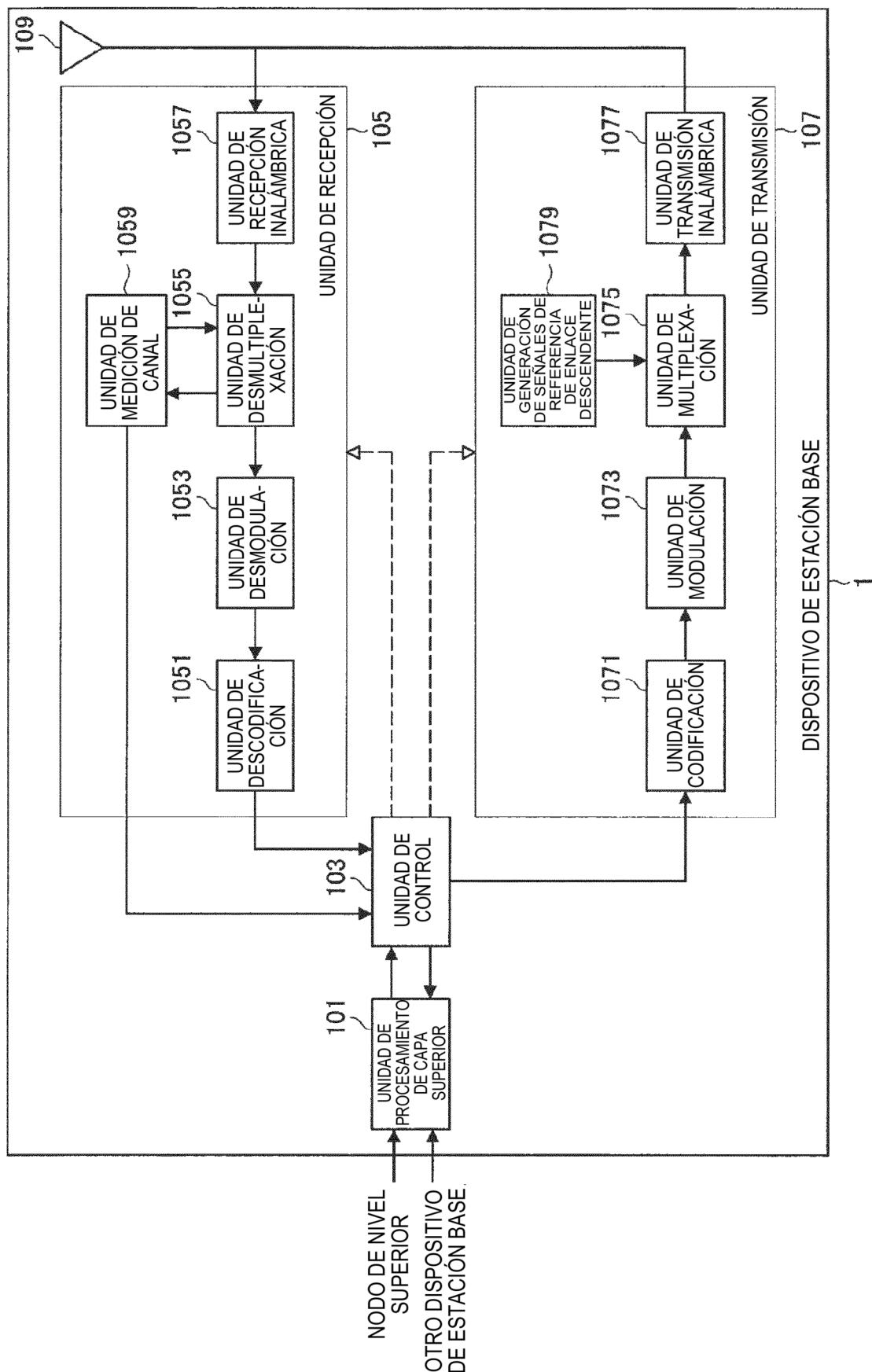


FIG. 9

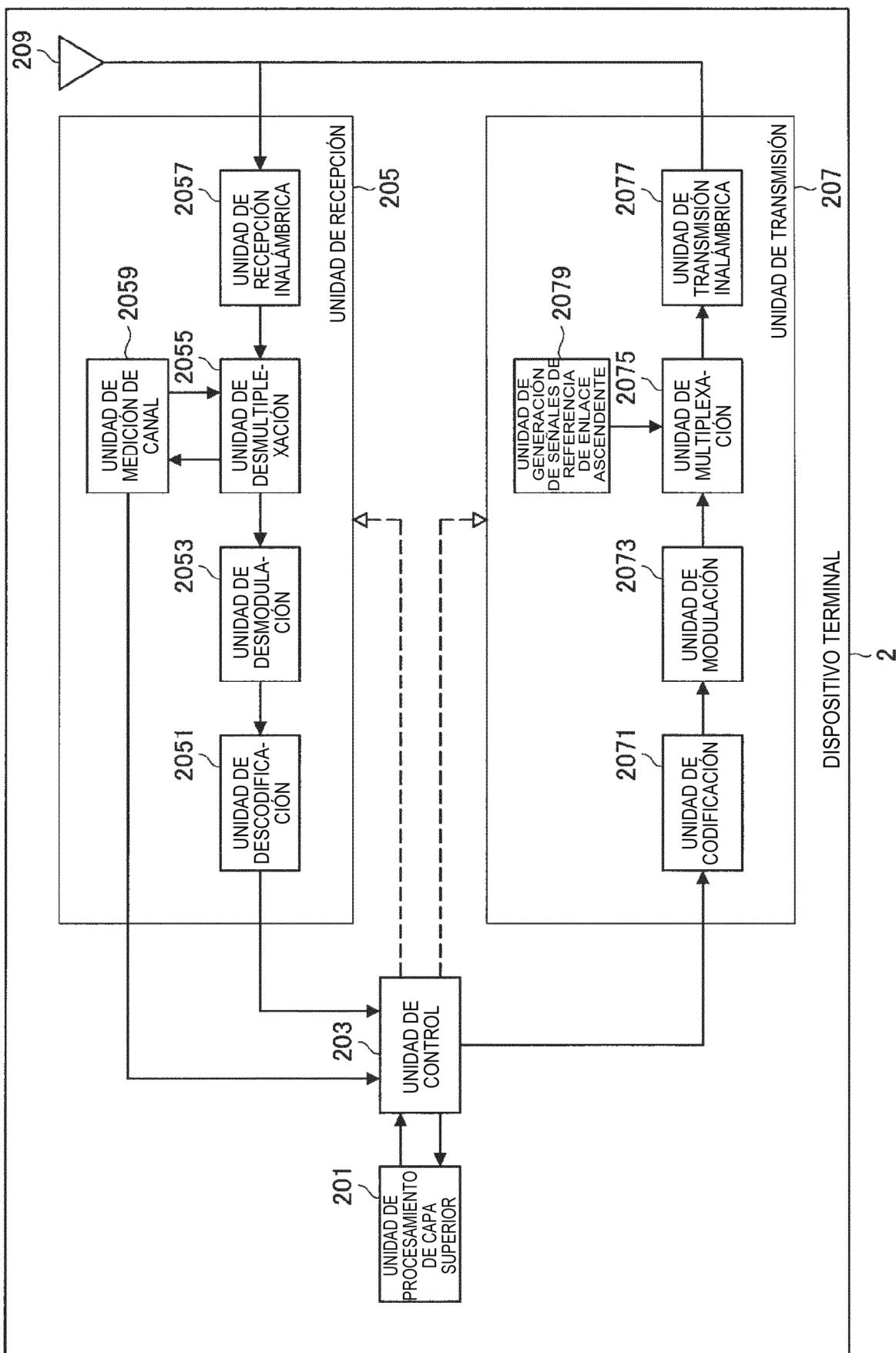


FIG. 10

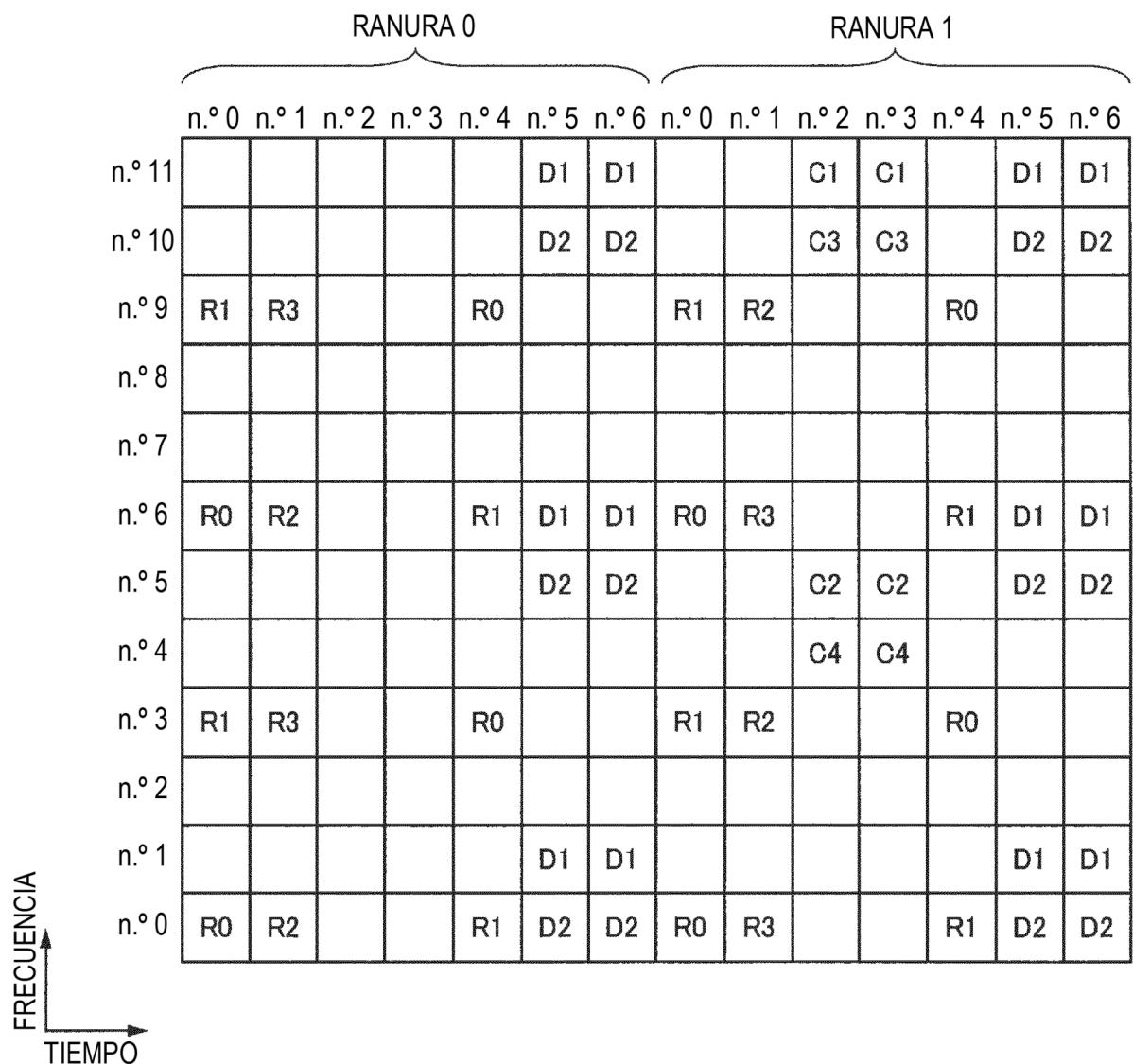


FIG. 11

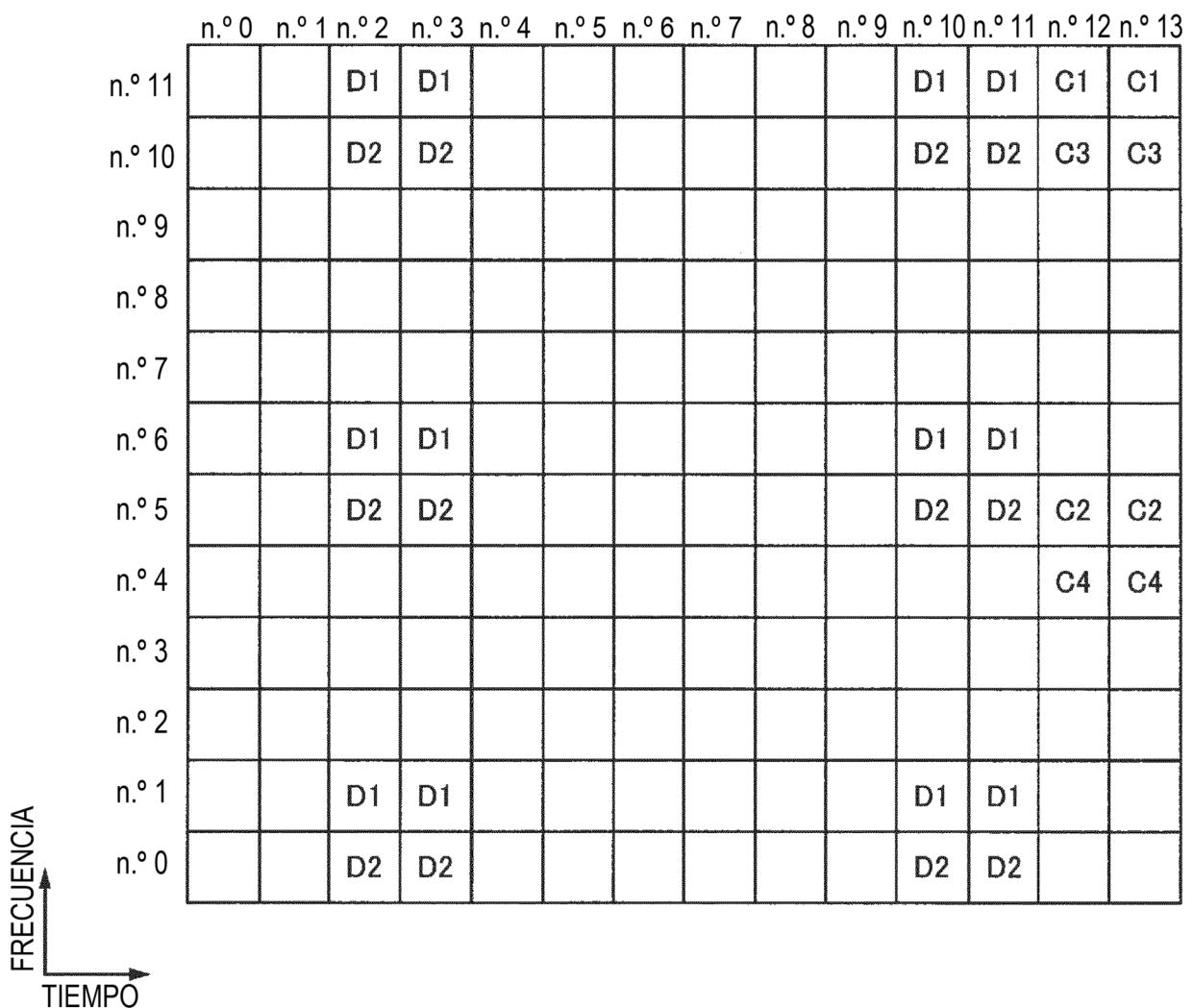


FIG. 12

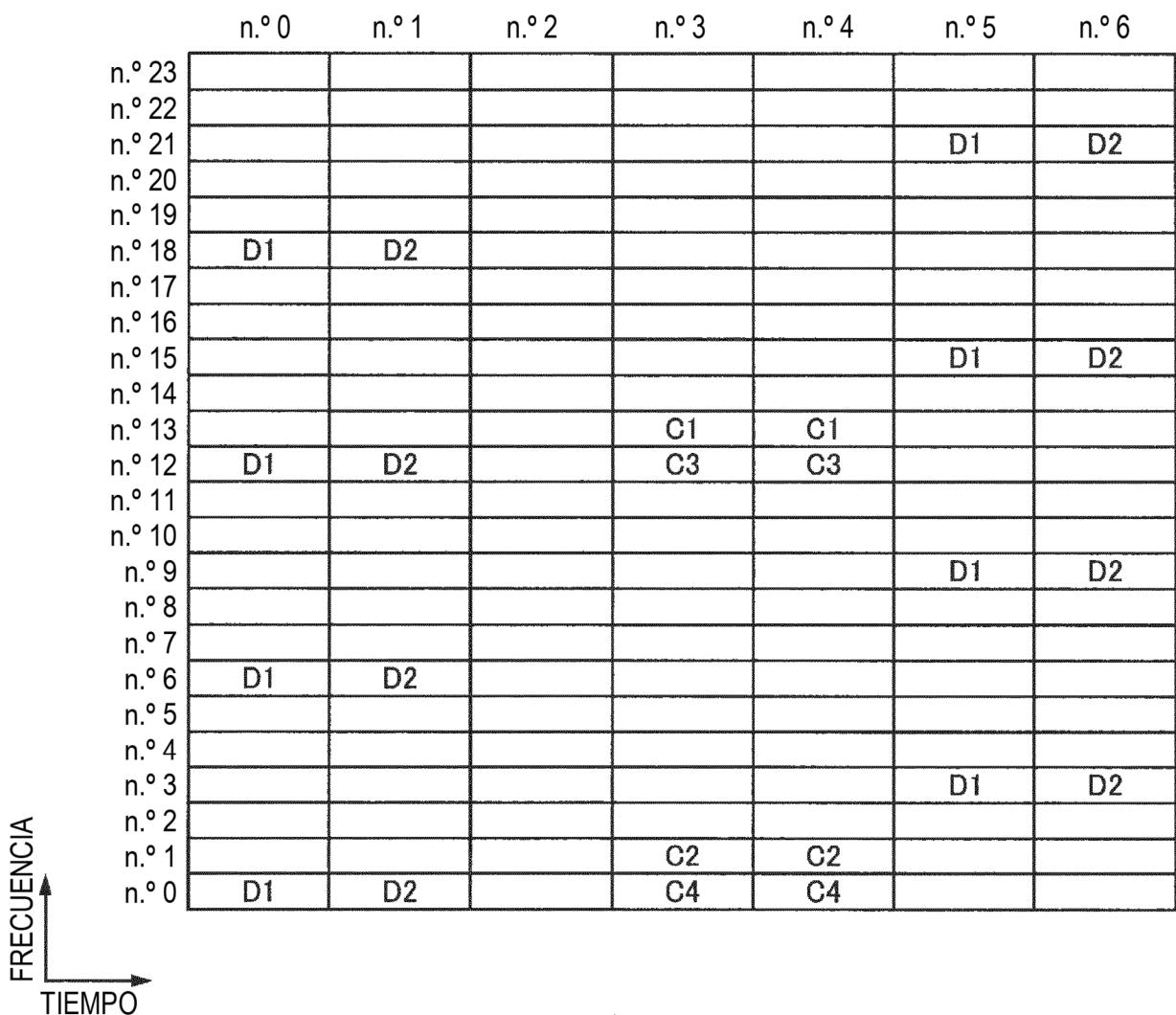


FIG. 13

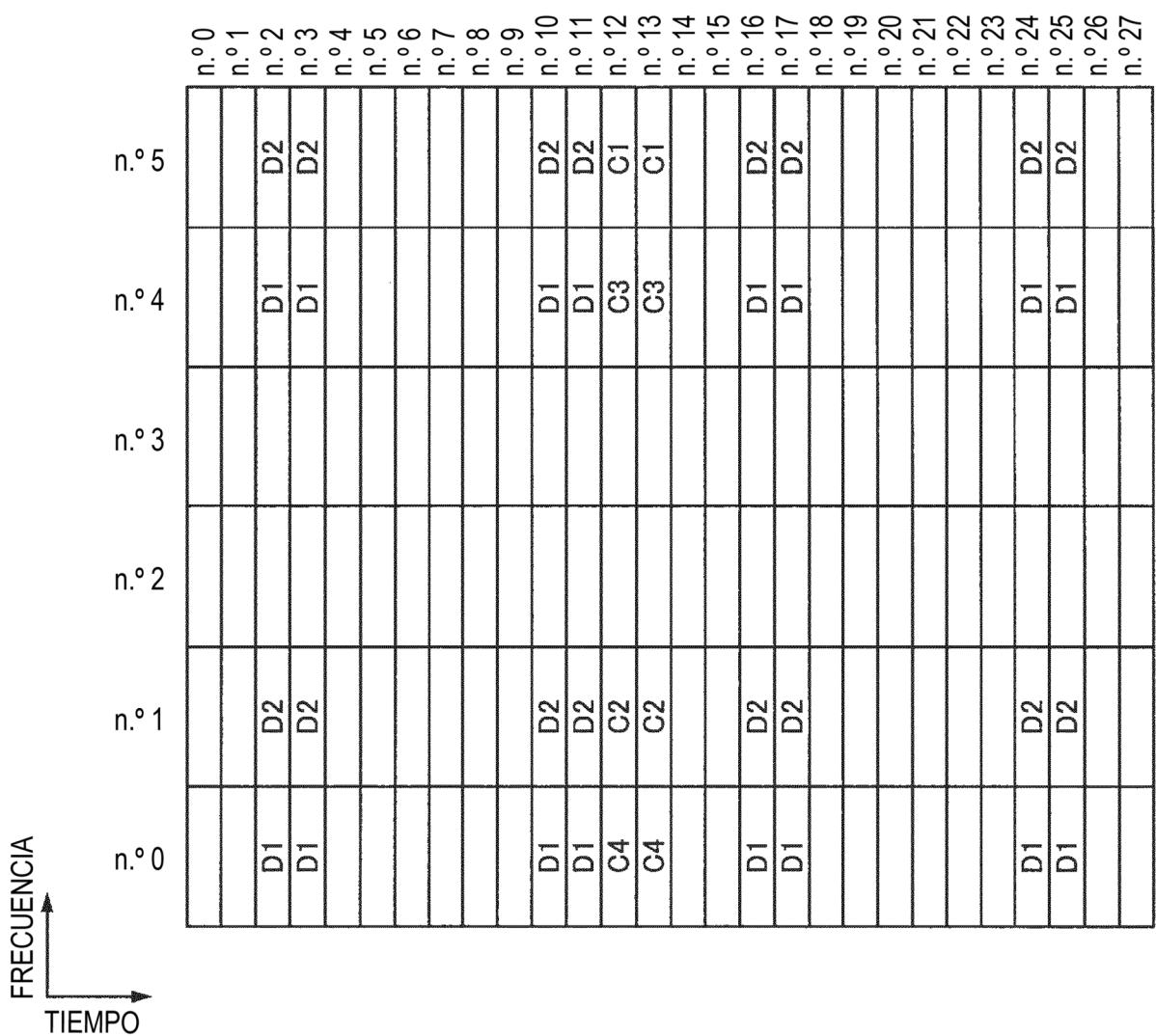
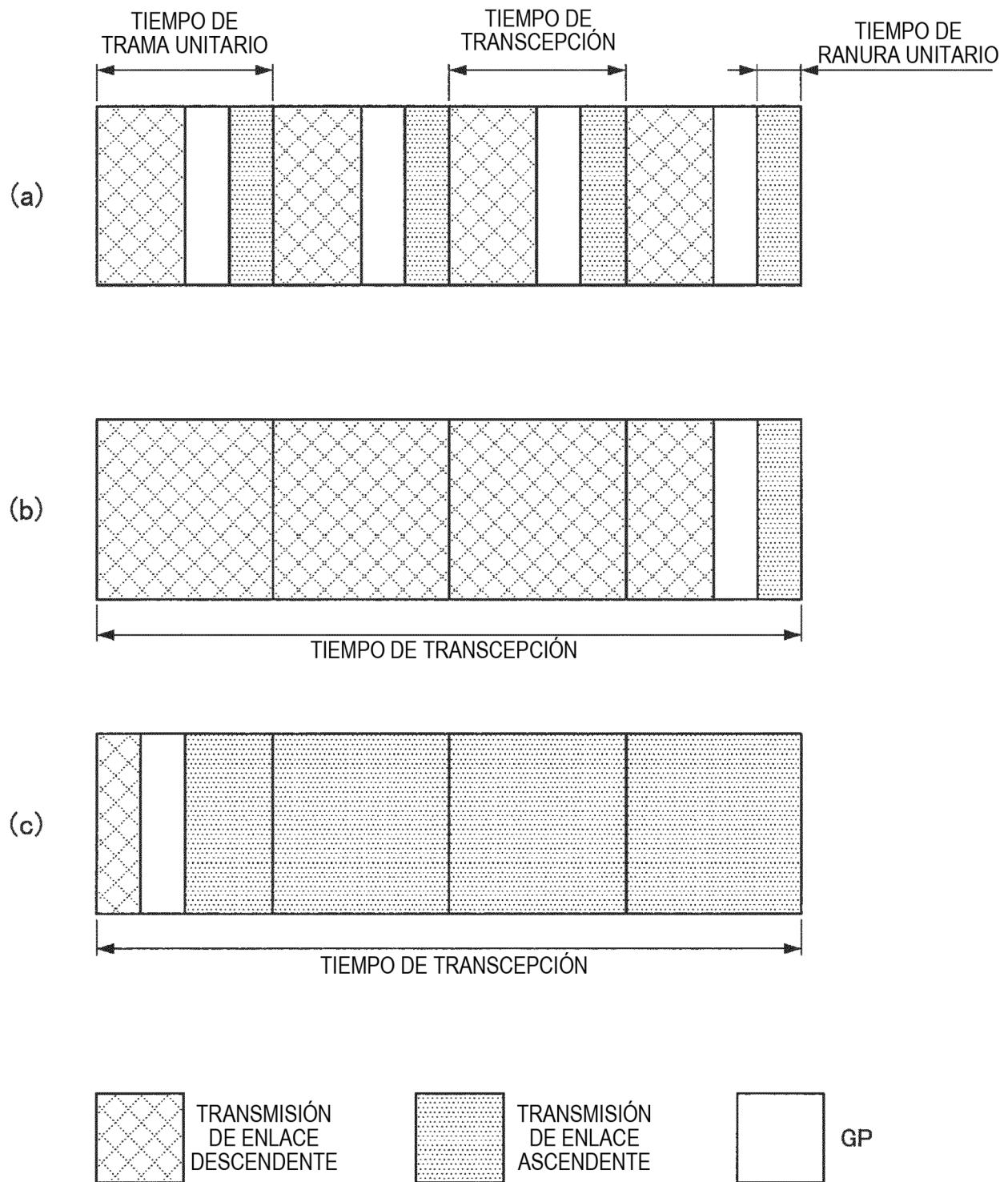
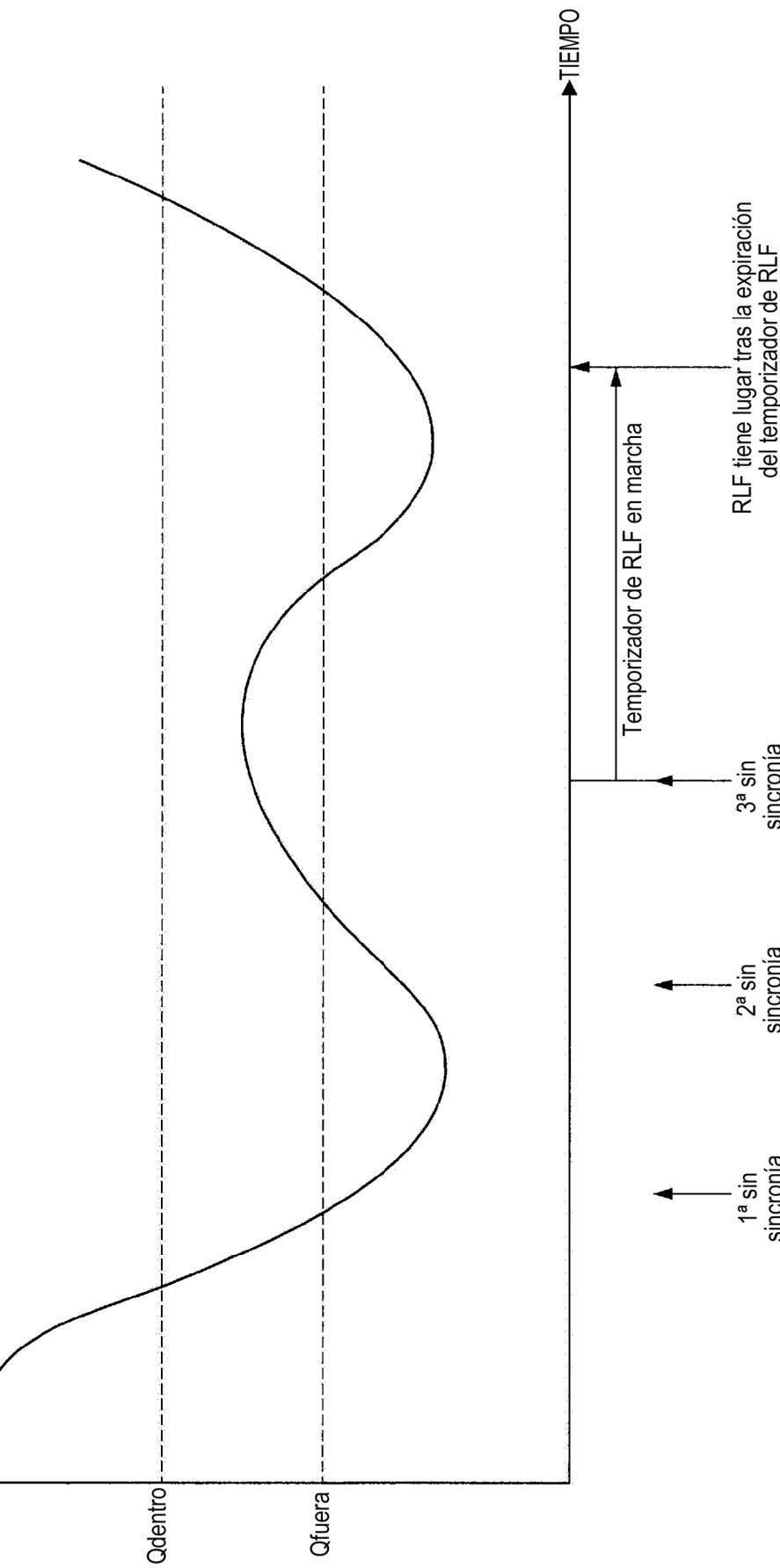


FIG. 14



CALIDAD DE  
ENLACE DE RADIO

FIG. 15



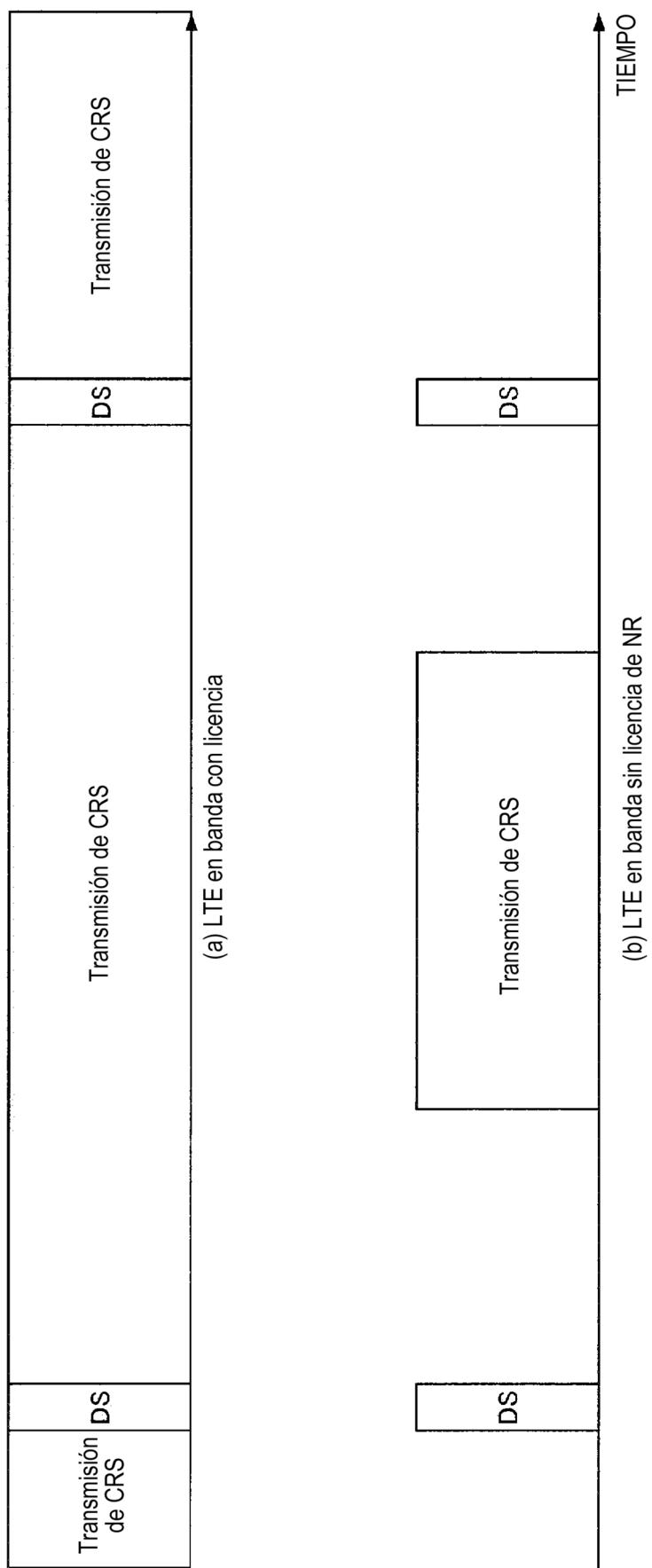
**FIG. 16**

FIG. 17

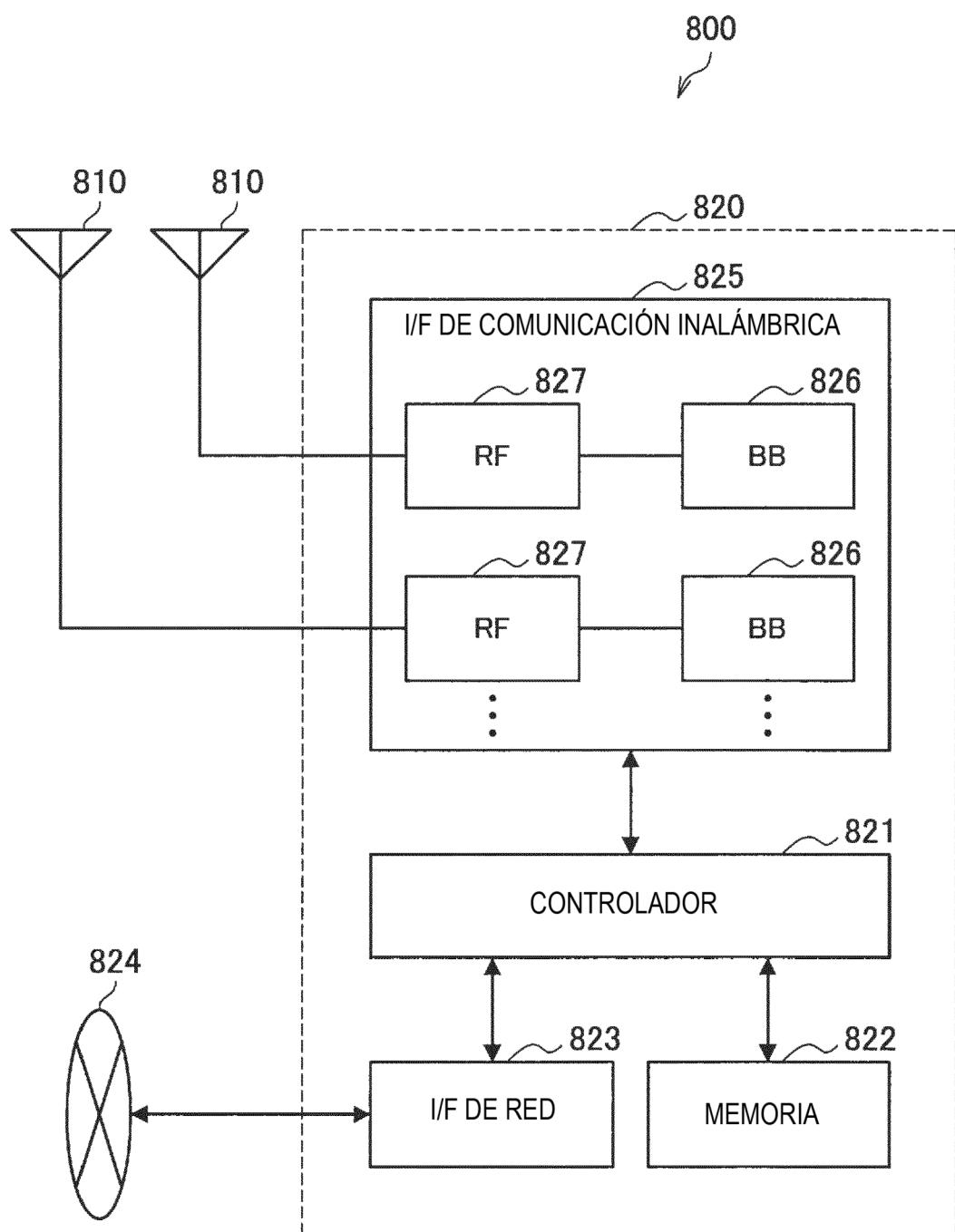


FIG. 18

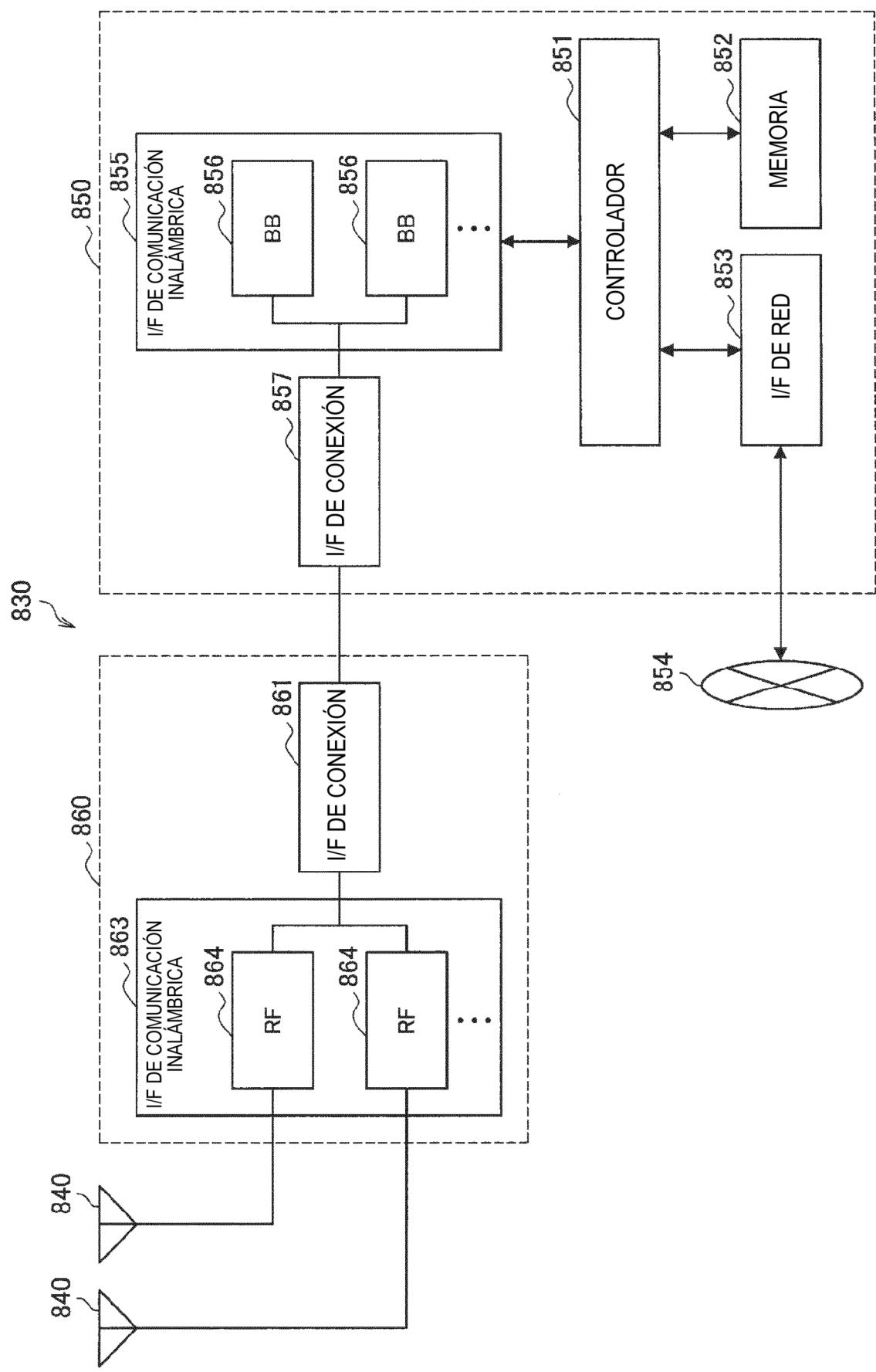


FIG. 19

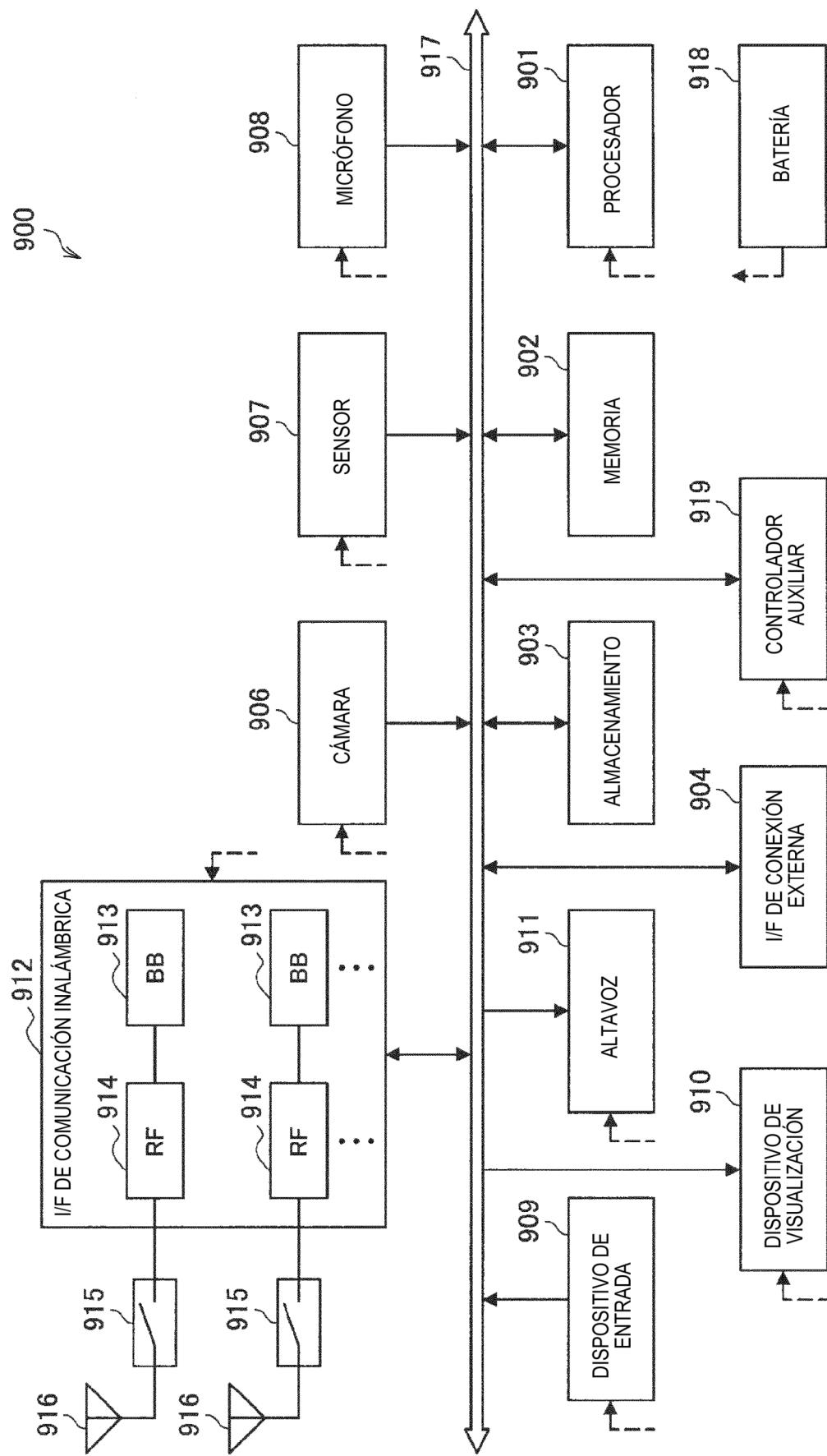


FIG. 20

