(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 990 226**

(51) Int. CI.:

H04B 1/713 (2011.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01)
H04J 11/00 (2006.01)
H04J 13/00 (2011.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.02.2018 PCT/JP2018/005600**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **22.08.2019 WO19159343**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2018 E 18906089 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2024 EP 3754926**

(54) Título: **Terminal de usuario y método de comunicación inalámbrico**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.11.2024

(73) Titular/es:

NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
11-1, Nagata-cho 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-6150, JP

(72) Inventor/es:

MATSUMURA, YUKI;
TAKEDA, KAZUKI y
NAGATA, SATOSHI

(74) Agente/Representante:

BERTRÁN VALLS, Silvia

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

Terminal de usuario y método de comunicación inalámbrico

Campo técnico

La presente invención se refiere a un terminal de usuario y a un método de comunicación por radio en el sistema de comunicación móvil de nueva generación.

Antecedentes de la técnica

En la red de UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles), se ha redactado la especificación de la evolución a largo plazo (LTE) con el propósito de aumentar adicionalmente una tasa de transmisión de datos de alta velocidad, proporcionar una latencia inferior, y así sucesivamente (véase el documento no de patente 1). Además, también están estudiándose sistemas sucesores de LTE con el propósito de lograr un aumento de banda ancha adicional y una mayor velocidad más allá de LTE (por ejemplo, denominada “LTE-A (LTE avanzada)”, “FRA (acceso de radio futuro)”, “4G”, “5G”, “5G+ (plus)”, “NR (nueva RAT)”, “LTE ver. 14”, “LTE ver. 15 (o versiones posteriores),”, y así sucesivamente).

En los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE ver. 8 a ver. 13), se realiza la comunicación de enlace descendente (DL) y/o enlace ascendente (UL) usando una subtrama de 1 ms (también denominada intervalo de tiempo de transmisión (TTI), o similar). La subtrama es una unidad de tiempo de transmisión de un paquete de datos codificado mediante codificación de canal y es una unidad de procesamiento de planificación, adaptación de enlace, control de retransmisión (HARQ (petición de repetición automática híbrida)), o similar.

En los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE ver. 8 a ver. 13), un terminal de usuario transmite información de control de enlace ascendente (UCI) usando un canal de control de enlace ascendente (tal como PUCCH (canal de control de enlace ascendente físico)) o un canal de datos de enlace ascendente (tal como PUSCH (canal compartido de enlace ascendente físico)). El formato del canal de control de enlace ascendente se denomina formato de PUCCH (PF), o similar.

En los sistemas de LTE existentes, el terminal de usuario multiplexa y transmite el canal de UL y la DMRS dentro de un TTI de 1 ms. Dentro de un TTI de 1 ms, una pluralidad de DMRS de diferentes capas del mismo terminal de usuario (o terminales de usuario diferentes) se someten a multiplexación ortogonal usando desplazamiento cíclico (CS) y/o códigos de dispersión ortogonales (código de cobertura ortogonal (OCC)).

Lista de referencias

Bibliografía no de patente

Documento no de patente 1: 3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)”, abril de 2010

Documento no de patente 2:” Remaining issues Long PUCCH", 3GPP DRAFT; R1 -1800134; enero de 2018

El documento WO 2013/125840 A1 describe cómo puede proporcionarse un patrón de salto de grupo para calcular el número de grupo, u, en el contexto de un sistema de acceso inalámbrico.

Sumario de la invención

Problema técnico

En los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE ver. 13 o versiones anteriores), la interferencia entre células se reduce saltando una secuencia de referencia de DMRS de canal de UL (secuencia de DMRS) en cada dos ranuras incluidas en una subtrama de 1 ms (por ejemplo, salto de grupo de secuencia (SGH, también denominado simplemente “salto de grupo”), salto secuencial, y similares).

Para los sistemas de comunicación por radio futuros (tales como LTE ver. 14, ver. 15, o versiones posteriores, 5G, y NR), se ha realizado un estudio para soportar un primer canal de control de enlace ascendente que tiene una duración relativamente corta (tal como uno o dos símbolos) (también denominado “PUCCH corto”, “formato 0 ó 2 de PUCCH”, o similar) y un segundo canal de control de enlace ascendente que tiene una duración más larga que la del primer canal de control de enlace ascendente (tal como de cuatro a catorce símbolos) (también denominado “PUCCH largo”, “formato 1, 3 ó 4 de PUCCH”, o similar).

En los sistemas de comunicación por radio futuros, se supone que se establece de manera flexible una duración de

atribución del canal de control de enlace ascendente (tal como “PUCCH largo”) y/o un símbolo de inicio en una cierta ranura. Por ejemplo, se supone que la transmisión de UL de cada UE se soporta usando canales de control de enlace ascendente que tienen diferentes duraciones y/o símbolos de inicio para cada ranura. Además, en los sistemas de comunicación por radio futuros, se ha realizado un estudio para controlar si está habilitado o no el salto de frecuencia en una ranura.

De esta manera, en los sistemas de comunicación por radio futuros en los que la comunicación se controla usando duraciones y/o símbolos de inicio diferentes de los de los sistemas de LTE existentes, es problemático cómo controlar la secuencia (o salto de la secuencia) aplicada a la DMRS y/o PUCCH.

En vista de los problemas mencionados anteriormente es, por tanto, un objeto de la presente invención proporcionar un terminal de usuario y un método de comunicación por radio, capaces de configurar de manera adecuada una secuencia aplicada a una señal de referencia, un canal de control de enlace ascendente, y/o similar en el sistema de comunicación por radio futuro.

Solución al problema

Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un terminal tal como se define en la reivindicación 1.

Efectos ventajosos de la invención

Según la presente invención, es posible configurar de manera adecuada una secuencia aplicada a una señal de referencia, un canal de control de enlace ascendente, y/o similar, en sistemas de comunicación por radio futuros.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras 1A y 1B son diagramas que muestran un ejemplo de configuración de un canal de control de enlace ascendente en un sistema de comunicación por radio futuro;

la figura 2 es un diagrama para mostrar un ejemplo de un formato de PUCCH en el sistema de comunicación por radio futuro;

las figuras 3A y 3B son diagramas para mostrar un ejemplo de la duración del PUCCH largo y un ejemplo de la capacidad de multiplexación de OCC para cada duración;

las figuras 4A y 4B son diagramas que describen una relación entre la capacidad de multiplexación de OCC y la secuencia aplicada;

las figuras 5A y 5B son diagramas que muestran un ejemplo de una cierta secuencia;

la figura 6 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura esquemática de un sistema de comunicación por radio según la presente realización;

la figura 7 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura global de una estación base de radio según la presente realización;

la figura 8 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional de la estación base de radio según la presente realización;

la figura 9 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura global de un terminal de usuario según la presente realización;

la figura 10 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional del terminal de usuario según la presente realización; y

la figura 11 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura de hardware de la estación base de radio y el terminal de usuario

Descripción de realizaciones

En los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE ver. 13 o versiones anteriores), se proporcionan dos ranuras dentro de un TTI de 1 ms. Además, la DMRS usada en la demodulación de PUSCH está dispuesta en un símbolo de cada ranura (dos símbolos dentro de un TTI de 1 ms). Como secuencia de referencia de la DMRS (también denominada “secuencia de DMRS”, o similar), por ejemplo, se emplea una secuencia basada en Zadoff-chu (ZC).

En los sistemas de LTE existentes, el número de secuencias de DMRS se establece en “30” o “60” dependiendo del

ancho de banda. Por ejemplo, el número de secuencias de DMRS es de “30” cuando el ancho de banda es igual a o más estrecho que cinco PRB (bloque de recursos físico, también denominado bloque de recursos (RB), o similar). El número de secuencias de DMRS es de “60” cuando el ancho de banda es igual a o mayor que seis PRB.

En los sistemas de LTE existentes, cuando el ancho de banda es igual a o más estrecho que cinco PRB, se identifican 30 secuencias de DMRS por números de grupo (u = de 0 a 29, también denominado “índice de grupo”, o similar). Además, cuando el ancho de banda es igual a o mayor que seis PRB, se identifican 60 secuencias de DMRS por el número de grupo (u = de 0 a 29) y el número de secuencia de base (v = 0 ó 1, también denominado “índice de secuencia”, o similar).

Cuando se usa la misma secuencia de DMRS entre una pluralidad de terminales de usuario en diferentes células, las señales de transmisión de la pluralidad de terminales de usuario interfieren entre sí. A este respecto, para evitar que las secuencias de DMRS sean iguales entre sí sucesivamente entre la pluralidad de terminales de usuario, se salta la secuencia de DMRS en cada ranura dentro de un TTI de 1 ms. Por ejemplo, en los sistemas de LTE existentes, se emplean dos tipos de esquemas de salto (salto de grupo de secuencia y salto de secuencia).

En el salto de grupo de secuencia (SGH, también denominado simplemente “salto de grupo”), se salta el número de grupo (u) descrito anteriormente basado en ranura dentro de un TTI de 1 ms. En el SGH, el número de grupo (u) de cada ranura se determina basándose en el patrón de salto (f_{gh}) y el patrón de desplazamiento de secuencia (f_{ss}). El patrón de salto y/o el patrón de desplazamiento de secuencia pueden basarse en un ID de célula física (ID de célula) o un ID de célula virtual. El terminal de usuario puede identificar el ID de célula física a partir del número de secuencia de una señal de sincronización (PSS/SSS) y puede identificar el ID de célula virtual usando la señalización de RRC. Obsérvese que, en los sistemas de LTE existentes, por ejemplo, se emplean diecisiete patrones de salto y treinta patrones de desplazamiento de secuencia.

Mientras tanto, en el salto de secuencia, se salta el número de secuencia de base (v) descrito anteriormente basado en ranura dentro de un TTI. El número de secuencia de base (v) de cada ranura se determina basándose en el ID de célula física o el ID de célula virtual. El salto de secuencia se habilita cuando el ancho de banda es igual a o mayor que seis PRB. El salto de secuencia no se habilita simultáneamente con el SGH (cuando el SGH está habilitado, v está configurado a cero: “v = 0”).

Tal como se ha descrito anteriormente, en los sistemas de LTE existentes, para aleatorizar la interferencia entre células, puede aplicarse el SGH o el salto de secuencia a la secuencia de DMRS.

En los sistemas de comunicación por radio futuros (tales como LTE ver. 15 o versiones posteriores, 5G, y NR), se ha realizado un estudio para transmitir la UCI usando el canal de control de enlace ascendente (tal como PUCCH) de una pluralidad de formatos que tienen al menos duraciones diferentes (por ejemplo, formato de PUCCH de NR (PF de NR), también denominado simplemente “formato de PUCCH”).

La figura 1 es un diagrama para mostrar un ejemplo de un PUCCH en el sistema de comunicación por radio futuro. En la figura 1A, se ilustra un PUCCH (PUCCH corto o primer canal de control de enlace ascendente) que consiste en un número relativamente más pequeño de símbolos (duración tal como de uno a dos símbolos). En la figura 1B, se ilustra un PUCCH (PUCCH largo o segundo canal de control de enlace ascendente) que consiste en un número mayor de símbolos (duración tal como de cuatro a catorce símbolos) que el número de los PUCCH cortos.

Tal como se ilustra en la figura 1A, el PUCCH corto puede estar dispuesto en un cierto número de símbolos (por ejemplo, de uno a dos símbolos) desde el extremo de la ranura. Obsérvese que el símbolo en el que está dispuesto el PUCCH corto no está limitado al final de la ranura, sino que puede ser un cierto número de símbolos dispuestos al inicio de la ranura o en el centro de la ranura. Además, el PUCCH corto está dispuesto en uno o más recursos de frecuencia (por ejemplo, uno o más PRB). Obsérvese que, aunque se supone que el PUCCH corto está dispuesto en PRB sucesivos en la figura 1A, también puede estar dispuesto en PRB no sucesivos.

El PUCCH corto puede someterse a multiplexación por división de tiempo y/o someterse a multiplexación por división de frecuencia con el canal de datos de enlace ascendente (más adelante en el presente documento, también denominado “PUSCH”) en una ranura. Además, el PUCCH corto puede someterse a multiplexación por división de tiempo y/o someterse a multiplexación por división de frecuencia con el canal de datos de enlace descendente (más adelante en el presente documento, también denominado “PDSCH”) y/o el canal de control de enlace descendente (más adelante en el presente documento, también denominado “PDCCH (canal de control de enlace descendente físico)”) en una ranura.

Para el PUCCH corto, puede emplearse una forma de onda de múltiples portadoras (por ejemplo, una forma de onda de OFDM (multiplexación por división de frecuencia ortogonal)) o de una única portadora (por ejemplo, una forma de onda de DFT-s-OFDM (multiplexación por división de frecuencia ortogonal dispersada por transformada discreta de Fourier)).

Mientras tanto, tal como se ilustra en la figura 1B, el PUCCH largo está dispuesto a través de una pluralidad de

símbolos (por ejemplo, de cuatro a catorce símbolos) más que el número del PUCCH corto. En la figura 1B, el PUCCH largo no está dispuesto en un cierto número de símbolos al inicio de la ranura, sino que el PUCCH largo puede estar dispuesto en un cierto número de símbolos al inicio de la ranura.

Tal como se ilustra en la figura 1B, para obtener un efecto de aumento de potencia, el PUCCH largo puede incluir un menor número de recursos de frecuencia (por ejemplo, uno o dos PRB) que el del PUCCH corto o puede incluir el mismo número de recursos de frecuencia que el del PUCCH corto.

El PUCCH largo puede someterse a multiplexación por división de frecuencia con el PUSCH en una ranura. Además, el PUCCH largo puede someterse a multiplexación por división de tiempo con el PDCCH en una ranura. Además, el PUCCH largo puede estar dispuesto en la misma ranura que la del PUCCH corto. En el PUCCH largo, puede emplearse una forma de onda de una única portadora (tal como una forma de onda de DFT-s-OFDM) o una forma de onda de múltiples portadoras (tal como una forma de onda de OFDM).

Tal como se ilustra en la figura 1B, puede aplicarse al PUCCH largo el salto de frecuencia en el que se saltan los recursos de frecuencia en un cierto momento dentro de una ranura. En el PUCCH largo, el momento de salto del recurso de frecuencia también puede denominarse “límite de salto”, “momento de salto”, “patrón de salto”, o similar.

La figura 2 es un diagrama para mostrar un ejemplo de un formato de PUCCH en el sistema de comunicación por radio futuro. En la figura 2, se ilustran una pluralidad de formatos de PUCCH (formatos de PUCCH de NR) que tienen un número diferente de símbolos y/o un número diferente de bits de la UCI. Obsérvese que el formato de PUCCH de la figura 2 es meramente con propósitos ilustrativos, y el contenido, la numeración, y similares de los formatos 0 a 4 de PUCCH no se limitan a los ilustrados en la figura 2.

Por ejemplo, en la figura 2, el formato 0 de PUCCH es un PUCCH corto para UCI que tiene hasta dos bits y también se denomina “PUCCH corto basado en secuencia”, o similar. El PUCCH corto transmite (transporta) la UCI de hasta dos bits (por ejemplo, HARQ-ACK y/o SR) usando uno o dos símbolos.

El formato 1 de PUCCH es un PUCCH largo para UCI que tiene hasta dos bits. El PUCCH largo transmite la UCI de hasta dos bits usando de cuatro a catorce símbolos. En el formato 1 de PUCCH, una pluralidad de terminales de usuario pueden someterse a multiplexación mediante multiplexación por división de código (CDM) dentro del mismo PRB, por ejemplo, usando desplazamiento cíclico (CS) y/o dispersión por bloques en el dominio de tiempo basándose en los códigos de dispersión ortogonales (OCC (código de cobertura ortogonal)).

El formato 2 de PUCCH es un PUCCH corto para la UCI de más de dos bits. El PUCCH corto transmite la UCI de más de dos bits usando uno o dos símbolos.

El formato 3 de PUCCH es un PUCCH largo para la UCI de más de “N” bits, y un único terminal de usuario se somete a multiplexación dentro del mismo PRB. El número “N” puede establecerse en un cierto valor (por ejemplo, “2”). El PUCCH largo transmite la UCI de más de “N” bits (o igual a o mayor que “N” bits) usando de cuatro a catorce símbolos. El formato 3 de PUCCH es diferente del siguiente formato 4 de PUCCH en que una pluralidad de terminales de usuario no se someten a multiplexación dentro del mismo PRB. Además, en el formato 3 de PUCCH, puede aplicarse el OCC antes de la dispersión por DFT.

El formato 4 de PUCCH es un PUCCH largo para la UCI de más de dos bits, y una pluralidad de terminales de usuario pueden someterse a multiplexación dentro del mismo PRB. El PUCCH largo transmite la UCI de más de dos bits y menor que “N” bits (o igual a o menor que “N” bits) usando de cuatro a catorce símbolos. En el formato 4 de PUCCH, una pluralidad de terminales de usuario pueden someterse a multiplexación por división de código dentro del mismo PRB a través de la dispersión por bloques en el dominio de tiempo basándose en el CS y/o el OCC. Alternativamente, una pluralidad de terminales de usuario pueden someterse a multiplexación usando al menos uno de dispersión por bloques (del dominio de frecuencia) antes de la transformada discreta de Fourier (DFT), multiplexación por división de frecuencia (FDM), y subportadoras con dientes de peine (Comb). Además, el OCC antes de la dispersión de DFT puede no aplicarse al formato 4 de PUCCH.

Obsérvese que el umbral “N” del número de bits de la UCI puede establecerse en cualquier número entero mayor que “3” (o igual a o mayor que “3”). El umbral puede definirse en la especificación o puede configurarse mediante la señalización de capa superior (por ejemplo, al menos una de señalización de RRC (control de recursos de radio), información de radiodifusión (tal como MIB (bloque de información maestro)), e información de sistema (tal como SIB (bloque de información de sistema) o RMSI (información de sistema mínima restante)). Alternativamente, el umbral “N” puede no definirse.

El formato 4 de PUCCH es diferente del formato 3 de PUCCH en que una pluralidad de terminales de usuario pueden someterse a multiplexación dentro del mismo PRB. Obsérvese que el formato 3 de PUCCH y el formato 4 de PUCCH pueden definirse indistintamente o pueden definirse como el mismo formato de PUCCH (por ejemplo, el formato 3 de PUCCH).

Obsérvese que, en la figura 2, pueden usarse diferentes valores de “N” en el formato 3 de PUCCH y el formato 4 de PUCCH. Por ejemplo, puede usarse “N = 2” en el formato 3 de PUCCH, y puede usarse “N = 100” en el formato 4 de PUCCH. El formato de PUCCH aplicable a la presente realización no se limita a los ilustrados en la figura 2.

En los sistemas de comunicación por radio futuros, se supone que una duración de atribución y/o un símbolo de inicio del canal de control de enlace ascendente (tal como PUCCH largo) en una cierta ranura se configura de manera flexible (véase la figura 3A). La figura 3A ilustra un caso en el que la duración de atribución (símbolo) del PUCCH se configura a de “4” a “14”. Obsérvese que las ubicaciones, las relaciones y/o similares de los símbolos de DMRS y los símbolos de UCI no se limitan a las ilustradas en la figura 3A.

En los sistemas de comunicación por radio futuros, el número de terminales de usuario multiplexados por el OCC se determina dependiendo de la duración del PUCCH largo (duración del PUCCH largo) (por ejemplo, PF1 que transmite la UCI de hasta dos bits). El número de terminales de usuario multiplexados por el OCC de dominio de tiempo también puede denominarse “capacidad de multiplexación de OCC”, “longitud de OCC”, “factor de dispersión (SF)”, o similar.

La figura 3B es un diagrama para mostrar un ejemplo de una capacidad de multiplexación de OCC para cada duración de PUCCH largo. Tal como se ilustra en la figura 3B, la capacidad de multiplexación de OCC, M, para cada duración de PUCCH largo puede definirse en diferentes valores dependiendo de si está habilitado o no el salto de frecuencia dentro de la duración de PUCCH largo. Por ejemplo, cuando la duración de PUCCH largo, N, es de catorce símbolos, y está habilitado el salto de frecuencia en la figura 3B, la capacidad de multiplexación de OCC es de “3”. Además, cuando no está habilitado el salto de frecuencia, la capacidad de multiplexación de OCC es de “7”.

Cuando la multiplexación del UE se realiza usando el desplazamiento cíclico (CS) además del OCC, el valor máximo de la capacidad de multiplexación para un cierto recurso es “(valor máximo de la capacidad de OCC)*(número de CS)”. El número de CS puede establecerse en un cierto valor (por ejemplo, 12).

Cuando el OCC en el dominio de tiempo se aplica al PUCCH (por ejemplo, PF1), es necesario establecer la misma secuencia de referencia dentro del mismo intervalo de longitud de OCC (para aplicar la misma secuencia de referencia) para mantener la ortogonalidad. Obsérvese que pueden usarse diferentes valores para el desplazamiento cíclico aplicado a la secuencia de referencia.

Por ejemplo, cuando la duración de PUCCH consiste en catorce símbolos, y está deshabilitado el salto de frecuencia, la capacidad de multiplexación de OCC (longitud de OCC) es de “7” (véase la figura 3B). En este caso, es necesario aplicar la misma secuencia de referencia al PUCCH al que se aplica la capacidad de multiplexación de OCC de “7” (símbolo de UCI de PUCCH y/o símbolo de DMRS de PUCCH) (véase la figura 4A).

Mientras tanto, cuando la duración de PUCCH consiste en catorce símbolos, y está habilitado el salto de frecuencia, la capacidad de multiplexación de OCC (longitud de OCC) es de “3” (véase la figura 3B). En este caso, es necesario aplicar la misma secuencia de referencia al PUCCH para una primera mitad del salto de frecuencia a la que se aplica la capacidad de multiplexación de OCC de “3” y aplicar la misma secuencia de referencia al PUCCH para una segunda mitad del salto de frecuencia (véase la figura 4B).

En los sistemas de LTE existentes, el salto de frecuencia de PUCCH se realiza para cada ranura (basado en ranura). Sin embargo, en los sistemas de comunicación por radio futuros, se supone que el salto de frecuencia también se realiza dentro de una ranura. En este caso, es problemático cómo controlar la generación de la secuencia de referencia.

A este respecto, según un aspecto de la presente invención, a los inventores se les ocurrió la idea de que una cierta secuencia (por ejemplo, el número de ciertas secuencias) aplicada en una cierta ranura se controla individualmente considerando si está configurado o no el salto de frecuencia en una cierta ranura. Por ejemplo, a los inventores se les ocurrió la idea de que se selecciona al menos una de una cierta secuencia aplicada cuando está configurado el salto de frecuencia o una cierta secuencia aplicada cuando no está configurado el salto de frecuencia, de una pluralidad de ciertas secuencias obtenidas al menos basándose en el índice de salto de frecuencia en cada ranura.

A continuación, se describirán con detalle realizaciones de la presente invención. Las realizaciones descritas a continuación pueden aplicarse solas o en combinación. Según la presente realización, puede usarse una cierta secuencia en al menos uno del símbolo de UCI de PUCCH (tal como PUCCH largo), el símbolo de DMRS de PUCCH (tal como PUCCH largo), la secuencia de referencia (secuencia de base) para PUCCH (tal como PUCCH corto), y la DMRS para PUSCH. Naturalmente, la cierta secuencia también puede aplicarse a secuencias de otras señales y/o canales. Además, la cierta secuencia también puede denominarse “secuencia de referencia (secuencia de base)”, “secuencia de señal de referencia”, o “secuencia de señal de referencia de demodulación”.

Según la presente realización, el salto de una cierta secuencia puede ser salto del número de grupo de la cierta secuencia (también denominado “salto de grupo de secuencia (SGH)”, “salto de grupo”, o similar) y/o salto del número de secuencia de base de la cierta secuencia (también denominado “salto de secuencia”, o similar). Además,

el salto de la cierta secuencia no se limita al SGH y/o el salto de secuencia descritos anteriormente, siempre que se usen ciertas secuencias diferentes para cada cierta duración (tal como “sTTI”).

Según la presente realización, la cierta secuencia puede identificarse por el número de grupo y/o el número de secuencia de base. En la siguiente descripción, el método de generación de la secuencia de referencia (o secuencia de DMRS) en el sistema de LTE existente (tales como fórmulas) puede aplicarse a la generación de la cierta secuencia, o similar, a menos que se especifique lo contrario.

(Primer aspecto)

Según un primer aspecto, se describirá un caso en el que una cierta secuencia aplicada en una cierta ranura (tal como el número de ciertas secuencias) se controla individualmente considerando si está habilitado o no el salto de frecuencia (FH) para la cierta ranura.

Específicamente, en una cierta ranura, el control se realiza de tal manera que el número de ciertas secuencias aplicadas para transmitir el PUCCH, o similar (tal como “patrón de salto (f_{gh})”) cuando está deshabilitado el salto de frecuencia (tal como el salto de frecuencia de PUCCH), está configurado para ser menor que el número de ciertas secuencias aplicadas para transmitir el PUCCH, o similar, cuando está habilitado el salto de frecuencia.

Por ejemplo, el número de ciertas secuencias aplicadas cuando está habilitado el salto de frecuencia en una ranura se establece en “N1” (por ejemplo, dos), y el número de ciertas secuencias aplicadas cuando está deshabilitado el salto de frecuencia se establece en “N2” (por ejemplo, uno). Además, una parte de las ciertas secuencias (por ejemplo, una secuencia) aplicadas cuando está habilitado el salto de frecuencia se usa como la cierta secuencia aplicada cuando está deshabilitado el salto de frecuencia.

La figura 5 ilustra un ejemplo de una cierta secuencia aplicada para la transmisión de PUCCH en cada ranura. La figura 5A ilustra un caso en el que un cierto índice de secuencia (por ejemplo, índice de secuencia de base) está configurado en cada ranura basándose en un nivel de salto de frecuencia (en este caso, “2”). Más específicamente, ciertos índices de secuencia están configurados para el 1er salto y el 2º salto incluidos en cada ranura.

Los ciertos índices de secuencia del 1er salto y el 2º salto pueden calcularse basándose en índices de cada salto de frecuencia del PUCCH además de los índices de ranura.

En la figura 5A, el cierto índice de secuencia del 1er salto de la ranura #0 es “m_0”, y el cierto índice de secuencia del 2º salto de la ranura #0 es “m_1”. El cierto índice de secuencia del 1er salto de la ranura #1 es “m_2”, y el cierto índice de secuencia del 2º salto de la ranura #1 es “m_3”. Además, el cierto índice de secuencia del 1er salto de la ranura #2 es “m_4”, y el cierto índice de secuencia del 2º salto de la ranura #2 es “m_5”. El cierto índice de secuencia del 1er salto de la ranura #3 es “m_6”, y el cierto índice de secuencia del 2º salto de la ranura #3 es “m_7”. Obsérvese que los índices de secuencia de referencia de cada ranura son a modo de ejemplo y no se limitan a los mismos.

La figura 5B ilustra un ejemplo de un método de selección del índice de la cierta secuencia aplicada a la transmisión de UL (tal como la transmisión de PUCCH y/o DMRS) en cada ranura basándose en si está habilitado o no el salto de frecuencia.

Cuando está habilitado el salto de frecuencia, el cierto índice de secuencia del 1er salto calculado para cada ranura, se aplica a la transmisión de UL que usa la frecuencia del 1er salto para la transmisión, y el cierto índice de secuencia del 2º salto se aplica a la transmisión de UL que usa la frecuencia del 2º salto para la transmisión. Una indicación para habilitar el salto de frecuencia (“habilitado”) puede notificarse desde una estación base a un UE usando señalización de capa superior (salto de frecuencia de PUCCH).

La indicación para habilitar el salto de frecuencia (“habilitado”) puede realizarse usando la totalidad o una parte de la señalización de capa superior (salto de frecuencia de PUCCH, PRB de inicio de PUCCH, y PRB de 2º salto de PUCCH). Por ejemplo, el UE puede suponer que la indicación para habilitar el salto de frecuencia se emite cuando “salto de frecuencia de PUCCH = habilitar” y “PRB de inicio de PUCCH ≠ PRB de 2º salto de PUCCH”. Alternativamente, el UE puede suponer que la indicación para habilitar el salto de frecuencia se emite cuando “PRB de inicio de PUCCH ≠ PRB de 2º salto de PUCCH”.

Por ejemplo, en la figura 5B, para la ranura #0, el cierto índice de secuencia “m”$_0$” del 1er salto se aplica a la transmisión de UL que usa la frecuencia del 1er salto para la transmisión, y el cierto índice de secuencia “m_1” del 2º salto se aplica a la transmisión de UL que usa la frecuencia del 2º salto para la transmisión. Es decir, cuando está habilitado el salto de frecuencia, se aplica una pluralidad de (por ejemplo, dos) ciertos índices de secuencia calculados para cada ranura.

Cuando está deshabilitado el salto de frecuencia, uno de los ciertos índices de secuencia (por ejemplo, el 1er salto) calculado para cada ranura se aplica a la transmisión de UL en la que no se realiza el salto de frecuencia. La indicación para deshabilitar el salto de frecuencia (“deshabilitado”) puede notificarse desde una estación base a un

UE usando señalización de capa superior (salto de frecuencia de PUCCH).

La indicación para deshabilitar el salto de frecuencia ("deshabilitado") puede realizarse usando la totalidad o una parte de la señalización de capa superior (salto de frecuencia de PUCCH, PRB de inicio de PUCCH, y PRB de 2º salto de PUCCH). Por ejemplo, el UE puede suponer que la indicación para deshabilitar el salto de frecuencia se emite cuando "salto de frecuencia de PUCCH = deshabilitado" y "PRB de inicio de PUCCH = PRB de 2º salto de PUCCH". Alternativamente, el UE puede suponer que la indicación para deshabilitar el salto de frecuencia se emite cuando "PRB de inicio de PUCCH = PRB de 2º salto de PUCCH".

Por ejemplo, en la figura 5B, para la ranura #0, el cierto índice de secuencia "m_0" del 1er salto se aplica a la transmisión de UL en la que no se realiza el salto de frecuencia. Es decir, cuando está deshabilitado el salto de frecuencia, se aplica un cierto índice de secuencia seleccionado de una pluralidad de (por ejemplo, dos) ciertos índices de secuencia calculados para cada ranura.

Cuando está deshabilitado el salto de frecuencia, puede determinarse el método de selección del cierto índice de secuencia del 1er o 2º salto calculado para cada ranura, basándose en un valor específico de célula (tal como "ID de célula" o "ID de célula virtual"). Como resultado, es posible usar el mismo índice de secuencia para los UE dentro de una célula cuando está deshabilitado el salto de frecuencia, y simplificar el ajuste/diseño de la interferencia entre células.

Cuando está deshabilitado el salto de frecuencia, puede determinarse el método de selección del cierto índice de secuencia del 1er o 2º salto calculado para cada ranura, basándose en el valor específico de UE (tal como el ID de UE, RNTI, y un valor notificado usando señalización de capa superior/capa física). Como resultado, es posible aleatorizar el índice de secuencia usado por cada UE dentro de una célula cuando está deshabilitado el salto de frecuencia. Además, sin considerar suficientemente el diseño de la célula o el diseño de la estación, es posible usar una secuencia en la que la interferencia entre células se reduce en cierta medida.

De esta manera, se calculan las ciertas secuencias del 1er y 2º saltos basándose en los índices de cada salto de frecuencia en la transmisión de UL (por ejemplo, PUCCH) además del índice de ranura. Además, se aplican una o ambas de las ciertas secuencias del 1er y 2º saltos basándose en si está habilitado o no el salto de frecuencia. Como resultado, es posible configurar de manera flexible la cierta secuencia que va a aplicarse dependiendo de si está habilitada o no una ranura incluso cuando está habilitado el salto de frecuencia dentro de la ranura (o cuando se cambia si está habilitado o no el salto de frecuencia en una ranura).

(Segundo aspecto)

Según un segundo aspecto, se describirá un ejemplo de un método de determinación de la cierta secuencia. En la siguiente descripción, se describirán el salto de grupo (salto de grupo de secuencia (SGH)) y el salto de secuencia. Obsérvese que el método de determinación de la cierta secuencia descrita a continuación puede emplearse de manera adecuada en la cierta secuencia del primer aspecto.

En el salto de grupo, puede determinarse un número de grupo (u) de un cierto grupo basándose en el patrón de salto (f_{gh}) y el patrón de desplazamiento de secuencia (f_{ss}). El salto de secuencia puede determinarse basándose en el número de secuencia de base (v) correspondiente al cierto grupo. El cierto grupo puede establecerse desde la estación base al UE basándose en la señalización de capa superior (tal como "salto de grupo de PUCCH").

El número de grupo (u) se determina basándose en la siguiente fórmula (1) basada en el patrón de salto (f_{gh}) y el patrón de desplazamiento de secuencia (f_{ss}).

Fórmula (1)

$$u = \left(f_{\mathrm{gh}} + f_{\mathrm{ss}}\right) \bmod 30$$

La cierta secuencia se determina basándose en el patrón de salto (f_{gh}), el patrón de desplazamiento de secuencia (f_{ss}), y el número de secuencia de base (v) definidos individualmente a partir de la condición del salto de grupo (salto de grupo de PUCCH). La condición del patrón de salto de grupo puede notificarse desde la estación base al UE usando información de control de enlace descendente y/o señalización de capa superior.

En la siguiente descripción, se describirá un ejemplo del patrón de salto (f_{gh}), el patrón de desplazamiento de secuencia (f_{ss}), y el número de secuencia de base (v) dependiendo de la condición del salto de grupo.

<Condición de salto de grupo 1>

Cuando el salto de grupo satisface una primera condición (por ejemplo, "salto de grupo de PUCCH" es "ninguno"), el patrón de salto (f_{gh}), el patrón de desplazamiento de secuencia (f_{ss}), y el número de secuencia de base (v) pueden determinarse basándose en la siguiente fórmula (2).

Fórmula (2)

$$f_{\text{gh}} = 0$$

$$f_{\text{ss}} = n_{\text{ID}} \bmod 30$$

$$v = 0$$

"n_{ID}" es un cierto índice y se define en una especificación, por ejemplo, usando un parámetro relacionado con el ID de célula, o similar, por adelantado.

Cuando el salto de grupo satisface la primera condición (por ejemplo, "salto de grupo de PUCCH" es "ninguno"), el patrón de salto (f_{gh}) y el número de secuencia de base (v) es cero. Por tanto, puede generarse la cierta secuencia basándose en el patrón de desplazamiento de secuencia (f_{ss}).

<Condición de salto de grupo 2>

Cuando el salto de grupo satisface una segunda condición (por ejemplo, "salto de grupo de PUCCH" está "habilitado"), el patrón de salto (f_{gh}), el patrón de desplazamiento de secuencia (f_{ss}), y el número de secuencia de base (v) se determinan basándose en la siguiente fórmula (3).

Fórmula (3)

$$f_{\text{gh}} = \left(\sum_{m=0}^{7} 2^m c\left(8\left(2n_{\text{s}}^{\mu} + n_{\text{hop}}\right) + m\right)\right) \bmod 30$$

$$f_{\text{ss}} = n_{\text{ID}} \bmod 30$$

$$v = 0$$

"c(i)" es una secuencia pseudoaleatoria y se define en una especificación usando un cierto parámetro por adelantado. La generación de la secuencia pseudoaleatoria se inicializa utilizando "c_{init}". Por ejemplo, "c_{init}" se define en la siguiente fórmula (4), y se realiza la inicialización (o reinicio) usando "c_{init}" en cada cierta duración (por ejemplo, 10 ms).

Fórmula (4)

$$c_{\text{init}} = \left\lfloor n_{\text{ID}} / 30 \right\rfloor$$

"n_s^{μ}" es un parámetro relacionado con un índice de ranura (por ejemplo, valor de índice de ranura).

"n_{hop}" corresponde a un índice del salto de frecuencia en cada ranura y se selecciona de ciertos valores (por ejemplo, {0, 1}). Además, puede determinarse "n_{hop}" basándose en si está habilitado o no el salto de frecuencia (salto de frecuencia de PUCCH). Por ejemplo, pueden determinarse basándose en la siguiente fórmula (5).

Fórmula (5)

- nhop = 0 si *salto de frecuencia de PUCCH = deshabilitado*
- nhop = 0 si *salto de frecuencia de PUCCH = habilitado*, y si es el 1er salto de frecuencia
- nhop = 1 si *salto de frecuencia de PUCCH = habilitado*, y si es el 2º salto de frecuencia

En la fórmula (5), cuando está deshabilitado el salto de frecuencia (salto de frecuencia de PUCCH = deshabilitado), se selecciona "n_{hop} =0". Obsérvese que la configuración "deshabilitada" del salto de frecuencia puede notificarse desde la estación base al UE usando la señalización de capa superior (salto de frecuencia de PUCCH).

Cuando está habilitado el salto de frecuencia (salto de frecuencia de PUCCH = habilitado), se selecciona "n_{hop} =0" en el primer salto de frecuencia (1er salto). Además, cuando está habilitado el salto de frecuencia (salto de frecuencia de PUCCH = habilitado), se selecciona "n_{hop} =1" en el segundo salto de frecuencia (2º salto). Obsérvese que la configuración "habilitada" del salto de frecuencia puede notificarse desde la estación base al UE usando la señalización de capa superior (salto de frecuencia de PUCCH).

Es decir, cuando está habilitado el salto de frecuencia, están configurados dos patrones de salto (f_{gh}) en una ranura. Mientras tanto, cuando está deshabilitado el salto de frecuencia, está configurado un patrón de salto (f_{gh}) en una ranura, de modo que el un patrón de salto (f_{gh}) tiene el mismo valor que el del 1er salto aplicado cuando está habilitado el salto de frecuencia (véase la figura 5B descrita anteriormente).

Alternativamente, cuando está habilitado el salto de frecuencia (salto de frecuencia de PUCCH = habilitado), puede seleccionarse el valor de "n_{hop}" (0 ó 1) basándose en el índice de símbolo de la ranura. Por ejemplo, para la transmisión de UL que tiene un índice de símbolo de la ranura menor que "floor (valor mínimo)(N/2)", puede seleccionarse y aplicarse "n_{hop} =0". Mientras tanto, para la transmisión de UL que tiene un índice de símbolo de la ranura igual a o mayor que "floor(N/2)", puede seleccionarse y aplicarse "n_{hop} =1". Obsérvese que "N" puede ser el número de símbolos atribuidos al PUCCH. Como resultado, es posible determinar si el salto de frecuencia es el 1er salto o el 2º salto basándose en el número de símbolos atribuidos al PUCCH.

<Condición de salto de grupo 3>

Cuando el salto de grupo satisface una tercera condición (por ejemplo, "salto de grupo de PUCCH" está "deshabilitado"), el patrón de salto (f_{gh}), el patrón de desplazamiento de secuencia (f_{ss}), y el número de secuencia de base (v) pueden determinarse basándose en la siguiente fórmula (6).

Fórmula (6)

$$f_{gh} = 0$$

$$f_{ss} = n_{ID} \bmod 30$$

$$v = c\left(n_s^{\mu}\right)$$

"c(i)" es una secuencia pseudoaleatoria y se define en una especificación usando un cierto parámetro por adelantado. La generación de la secuencia pseudoaleatoria se inicializa con la "c_{init}". Por ejemplo, la "c_{init}" se define en la siguiente fórmula (7), y la inicialización (o reinicio) se realiza usando la "c_{init}" en cada cierta duración (por ejemplo, 10 ms). Obsérvese que "c_{init}" también puede definirse en la fórmula (4) tal como se ha descrito anteriormente.

Fórmula (7)

$$c_{init} = 2^5 \left\lfloor n_{ID}/30 \right\rfloor + \left(n_{ID} \bmod 30\right)$$

Cuando el salto de grupo satisface una tercera condición (por ejemplo, "salto de grupo de PUCCH" está "deshabilitado"), el patrón de salto (f_{gh}) es cero. Por tanto, puede generarse la cierta secuencia basándose en el patrón de desplazamiento de secuencia (f_{ss}) y el número de secuencia de base (v).

(Sistema de comunicación por radio)

Más adelante en el presente documento, se describirá una estructura de un sistema de comunicación por radio según una realización de la presente invención. En este sistema de comunicación por radio, el método de comunicación por radio según cada realización de la presente invención descrita anteriormente puede usarse solo o puede usarse en combinación para la comunicación.

La figura 6 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura esquemática del sistema de comunicación por radio según una realización de la presente invención. Un sistema 1 de comunicación por radio puede adoptar agregación de portadoras (CA) y/o conectividad dual (DC) para agrupar una pluralidad de bloques de frecuencia fundamental (portadoras componentes) en uno, donde el ancho de banda del sistema en un sistema de LTE (por ejemplo, 20 MHz) constituye una unidad.

Obsérvese que el sistema 1 de comunicación por radio puede denominarse "LTE (evolución a largo plazo)", "LTE-A

(LTE avanzada)", "LTE-B (LTE-más allá)", "SUPER 3G", "IMT avanzada", "4G (sistema de comunicación móvil de 4ª generación)", "5G (sistema de comunicación móvil de 5ª generación)", "NR (nueva radio)", "FRA (acceso de radio futuro)", "nueva RAT (tecnología de acceso de radio)", y así sucesivamente, o puede hacerse referencia al mismo como un sistema que implementa estos.

El sistema 1 de comunicación por radio incluye una estación 11 base de radio que forma una macrocélula C1 de una cobertura relativamente amplia, y estaciones 12 (12a a 12c) base de radio que forman células pequeñas C2, que se colocan dentro de la macrocélula C1 y que son más estrechas que la macrocélula C1. Además, los terminales 20 de usuario se colocan en la macrocélula C1 y en cada célula pequeña C2. La disposición, el número, y similares, de cada célula y terminal 20 de usuario no están limitados de ningún modo al aspecto mostrado en el diagrama.

Los terminales 20 de usuario pueden conectarse tanto con la estación 11 base de radio como con las estaciones 12 base de radio. Se supone que los terminales 20 de usuario usan la macrocélula C1 y las células pequeñas C2 al mismo tiempo por medio de CA o DC. Los terminales 20 de usuario pueden adoptar CA o DC usando una pluralidad de células (CC) (por ejemplo, cinco o menos CC, o seis o más CC).

Entre los terminales 20 de usuario y la estación 11 base de radio, la comunicación puede llevarse a cabo usando una portadora de una banda de frecuencia relativamente baja (por ejemplo, 2 GHz) y un ancho de banda estrecho (denominado, por ejemplo, "portadora existente", "portadora de legado", y así sucesivamente). Mientras tanto, entre los terminales 20 de usuario y las estaciones 12 base de radio, puede usarse una portadora de una banda de frecuencia relativamente alta (por ejemplo, 3,5 GHz, 5 GHz, y así sucesivamente) y un ancho de banda amplio, o puede usarse la misma portadora que la usada entre los terminales 20 de usuario y la estación 11 base de radio. Obsérvese que la estructura de la banda de frecuencia para su uso en cada estación base de radio no se limita de ninguna manera a estas.

Puede establecerse una conexión por cable (por ejemplo, medios que cumplen con la CPRI (interfaz de radio pública común) tal como una fibra óptica, una interfaz X2, y así sucesivamente) o una conexión inalámbrica entre la estación 11 base de radio y las estaciones 12 base de radio (o entre dos estaciones 12 base de radio).

La estación 11 base de radio y las estaciones 12 base de radio están conectadas, cada una, con un aparato 30 de estación superior, y están conectadas con una red 40 principal a través del aparato 30 de estación superior. Obsérvese que el aparato 30 de estación superior puede ser, por ejemplo, un aparato de pasarela de acceso, un controlador de red de radio (RNC), una entidad de gestión de la movilidad (MME), y así sucesivamente, pero de ningún modo se limita a estos. Además, cada estación 12 base de radio puede conectarse con el aparato 30 de estación superior a través de la estación 11 base de radio.

Obsérvese que la estación 11 base de radio es una estación base de radio que tiene una cobertura relativamente amplia, y puede denominarse "macroestación base", "nodo central", "eNB (eNodoB)," "punto de transmisión/recepción", y así sucesivamente Las estaciones 12 base de radio son estaciones base de radio que tienen coberturas locales, y pueden denominarse "estaciones base pequeñas", "microestaciones base", "picoestaciones base", "femtoestaciones base", "HeNB (eNodoB domésticos)", "RRH (cabezales de radio remotos)", "puntos de transmisión/recepción", y así sucesivamente. Más adelante en el presente documento, las estaciones 11 y 12 base de radio se denominarán colectivamente "estaciones 10 base de radio", a menos que se especifique lo contrario.

Cada uno de los terminales 20 de usuario es un terminal que soporta diversos esquemas de comunicación tales como LTE y LTE-A, y puede incluir no sólo terminales de comunicación móviles (estaciones móviles) sino terminales de comunicación estacionarios (estaciones fijas).

En el sistema 1 de comunicación por radio, como esquemas de acceso de radio, se aplica acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) al enlace descendente, y se aplica acceso múltiple por división de frecuencia de una única portadora (SC-FDMA) y/o OFDMA al enlace ascendente.

OFDMA es un esquema de comunicación de múltiples portadoras para realizar la comunicación dividiendo una banda de frecuencia en una pluralidad de bandas de frecuencia estrechas (subportadoras) y mapeando datos a cada subportadora. SC-FDMA es un esquema de comunicación de una única portadora para mitigar la interferencia entre terminales dividiendo el ancho de banda de sistema en bandas que incluyen uno o bloques de recursos continuos por terminal, y permitiendo que una pluralidad de terminales usen bandas mutuamente diferentes. Obsérvese que los esquemas de acceso de radio de enlace ascendente y enlace descendente no están limitados de ninguna manera a las combinaciones de estos, y pueden usarse otros esquemas de acceso de radio.

En el sistema 1 de comunicación por radio, un canal compartido de enlace descendente (PDSCH (canal compartido de enlace descendente físico), que se usa por cada terminal 20 de usuario de manera compartida, un canal de difusión (PBCH (canal de difusión físico)), canales de control de L1/L2 de enlace descendente, y así sucesivamente, se usan como canales de enlace descendente. Se comunican datos de usuario, información de control de capa superior, SIB (bloques de información de sistema), y así sucesivamente en el PDSCH. Se comunican MIB (bloques

de información maestros) en el PBCH.

Los canales de control de L1/L2 de enlace descendente incluyen un PDCCH (canal de control de enlace descendente físico), un EPDCCH (canal de control de enlace descendente físico mejorado), un PCFICH (canal de indicador de formato de control físico), un PHICH (canal de indicador de ARQ híbrida físico), y así sucesivamente. Se comunica información de control de enlace descendente (DCI), incluyendo información de planificación de PDSCH y/o PUSCH, y así sucesivamente, en el PDCCH.

Obsérvese que la información de planificación puede notificarse mediante la DCI. Por ejemplo, la DCI que planifica la recepción de datos de DL puede denominarse "asignación de DL", y la DCI que planifica la transmisión de datos de UL puede denominarse "concesión de UL".

El número de símbolos de OFDM para su uso para el PDCCH se comunica en el PCFICH. La información de confirmación de entrega (por ejemplo, también denominada "información de control de la retransmisión", "HARQ-ACK", "ACK/NACK", y así sucesivamente) de HARQ (petición de repetición automática híbrida) para un PUSCH se transmite en el PHICH. El EPDCCH se somete a multiplexación por división de frecuencia con el PDSCH (canal de datos compartido de enlace descendente) y se usa para comunicar DCI, y así sucesivamente, como el PDCCH.

En el sistema 1 de comunicación por radio, se usan como canales de enlace ascendente un canal compartido de enlace ascendente (PUSCH (canal compartido de enlace ascendente físico)), que se usa por cada terminal 20 de usuario de manera compartida, un canal de control de enlace ascendente (PUCCH (canal de control de enlace ascendente físico)), un canal de acceso aleatorio (PRACH (canal de acceso aleatorio físico)), y así sucesivamente. Se comunican datos de usuario, información de control de capa superior, y así sucesivamente en el PUSCH. Además, se transmite información de calidad de radio (CQI (indicador de calidad de canal)) del enlace descendente, información de confirmación de entrega, una petición de planificación (SR), y así sucesivamente en el PUCCH. Por medio del PRACH, se comunican preámbulos de acceso aleatorio para establecer conexiones con células.

En el sistema 1 de comunicación por radio, una señal de referencia específica de célula (CRS), una señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS), una señal de referencia de demodulación (DMRS), una señal de referencia de posicionamiento (PRS), y así sucesivamente, se transmiten como señales de referencia de enlace descendente. En el sistema 1 de comunicación por radio, una señal de referencia de medición (SRS (señal de referencia de sondeo)), una señal de referencia de demodulación (DMRS), y así sucesivamente, se transmiten como señales de referencia de enlace ascendente. Obsérvese que la DMRS puede denominarse "señal de referencia específica de terminal de usuario (señal de referencia específica de UE)". Las señales de referencia transmitidas no están limitadas de ningún modo a las mismas.

<Estación base de radio>

La figura 7 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura global de la estación base de radio según una realización de la presente invención. Una estación 10 base de radio incluye una pluralidad de antenas 101 de transmisión/recepción, secciones 102 de amplificación, secciones 103 de transmisión/recepción, una sección 104 de procesamiento de señales de banda base, una sección 105 de procesamiento de llamadas y una interfaz 106 de línea de transmisión. Obsérvese que la estación 10 base de radio puede estar configurada para incluir una o más antenas 101 de transmisión/recepción, una o más secciones 102 de amplificación y una o más secciones 103 de transmisión/recepción.

Los datos de usuario que van a transmitirse desde la estación 10 base de radio al terminal 20 de usuario mediante el enlace descendente se introducen desde el aparato 30 de estación superior en la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, a través de la interfaz 106 de línea de transmisión.

En la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, se someten los datos de usuario a procesos de transmisión, tales como un proceso de capa de PDCP (protocolo de convergencia de datos en paquetes), división y acoplamiento de los datos de usuario, procesos de transmisión de capa de RLC (control de enlace de radio) tales como control de retransmisión de RLC, control de retransmisión de MAC (control de acceso al medio) (por ejemplo, un proceso de transmisión de HARQ), planificación, selección de formato de transporte, codificación de canal, un proceso de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT), y un proceso de precodificación, y se reenvía el resultado a cada sección 103 de transmisión/recepción. Además, también se someten señales de control de enlace descendente a procesos de transmisión, tales como codificación de canal y transformada rápida de Fourier inversa, y se reenvía el resultado a cada sección 103 de transmisión/recepción.

Las secciones 103 de transmisión/recepción convierten señales de banda base que se precodifican y se emiten a partir de la sección 104 de procesamiento de señales de banda base para cada antena, para tener bandas radiofrecuencia y transmiten el resultado. Las señales de radiofrecuencia que se han sometido a conversión de frecuencia en las secciones 103 de transmisión/recepción se amplifican en las secciones 102 de amplificación y se transmiten a partir de las antenas 101 de transmisión/recepción. Las secciones 103 de transmisión/recepción pueden estar constituidas con transmisores/receptores, circuitos de transmisión/recepción o aparatos de

transmisión/recepción que pueden describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención. Obsérvese que cada sección 103 de transmisión/recepción puede estar estructurada como una sección de transmisión/recepción en una entidad, o puede estar constituida con una sección de transmisión y una sección de recepción.

Mientras tanto, en cuanto a las señales de enlace ascendente, las señales de radiofrecuencia que se reciben en las antenas 101 de transmisión/recepción se amplifican en las secciones 102 de amplificación. Las secciones 103 de transmisión/recepción reciben las señales de enlace ascendente amplificadas en las secciones 102 de amplificación. Las secciones 103 de transmisión/recepción convierten las señales recibidas en la señal de banda base mediante conversión de frecuencia y las emiten a la sección 104 de procesamiento de señales de banda base.

En la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, datos de usuario que están incluidos en las señales de enlace ascendente que se introducen se someten a un proceso de transformada rápida de Fourier (FFT), un proceso de transformada discreta de Fourier inversa (IDFT), decodificación con corrección de errores, un proceso de recepción de control de retransmisión de MAC, y procesos de recepción de capa de RLC y de capa de PDCP, y se reenvían al aparato 30 de estación superior a través de la interfaz 106 de línea de transmisión. La sección 105 de procesamiento de llamadas realiza procesamiento de llamadas (establecimiento, liberación, y así sucesivamente) para canales de comunicación, gestiona el estado de la estación 10 base de radio, gestiona los recursos de radio, y así sucesivamente.

La interfaz 106 de línea de transmisión transmite y/o recibe señales hacia y/o desde el aparato 30 de estación superior a través de una cierta interfaz. La interfaz 106 de línea de transmisión puede transmitir y/o recibir señales (señalización de retroceso) con otras estaciones 10 base de radio a través de una interfaz entre estaciones base (por ejemplo, una fibra óptica que cumple con la CPRI (interfaz de radio pública común) y una interfaz X2).

Las secciones 103 de transmisión/recepción reciben una señal de referencia de demodulación para un canal de UL y/o un PUCCH al que se aplica una cierta secuencia. Las secciones 103 de transmisión/recepción indican si se emplea o no el salto de frecuencia (por ejemplo, habilitado/deshabilitado) y/o condiciones para emplear un patrón de salto de grupo (por ejemplo, no está/habilitado/deshabilitado), usando señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC específica de célula y/o específica de UE (parámetros de RRC), una señal de radiodifusión, y así sucesivamente).

La figura 8 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional de la estación base de radio según una realización de la presente invención. Obsérvese que el presente ejemplo muestra principalmente bloques funcionales que se refieren a partes características de la presente realización, y se supone que la estación 10 base de radio también puede incluir otros bloques funcionales que son necesarios para la comunicación por radio.

La sección 104 de procesamiento de señales de banda base incluye al menos una sección 301 de control (planificador), una sección 302 de generación de señales de transmisión, una sección 303 de mapeo, una sección 304 de procesamiento de señales recibidas, y una sección 305 de medición. Obsérvese que estas estructuras pueden estar incluidas en la estación 10 base de radio, y no es necesario que algunas o la totalidad de las estructuras estén incluidas en la sección 104 de procesamiento de señales de banda base.

La sección 301 de control (planificador) controla toda la estación 10 base de radio. La sección 301 de control puede estar constituida con un controlador, un circuito de control o aparato de control que pueden describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección 301 de control, por ejemplo, controla la generación de señales por la sección 302 de generación de señales de transmisión, el mapeo de señales por la sección 303 de mapeo, y así sucesivamente. La sección 301 de control controla los procesos de recepción de señales por la sección 304 de procesamiento de señales recibidas, las mediciones de señales por la sección 305 de medición, y así sucesivamente.

La sección 301 de control controla la planificación (por ejemplo, atribución de recursos) de información de sistema, una señal de datos de enlace descendente (por ejemplo, una señal transmitida en un PDSCH), y una señal de control de enlace descendente (por ejemplo, una señal transmitida en un PDCCH y/o un EPDCCH, información de confirmación de entrega, y así sucesivamente). Basándose en los resultados de determinar la necesidad o no de control de retransmisión para la señal de datos de enlace ascendente, o similar, la sección 301 de control controla la generación de una señal de control de enlace descendente, una señal de datos de enlace descendente, y así sucesivamente. La sección 301 de control controla la planificación de una señal de sincronización (por ejemplo, una PSS (señal de sincronización primaria)/una SSS (señal de sincronización secundaria)), una señal de referencia de enlace descendente (por ejemplo, una CRS, una CSI-RS, una DMRS), y así sucesivamente.

La sección 301 de control controla la planificación de una señal de datos de enlace ascendente (por ejemplo, una señal transmitida en un PUSCH), una señal de control de enlace ascendente (por ejemplo, una señal transmitida en un PUCCH y/o un PUSCH, información de confirmación de entrega, y así sucesivamente), un preámbulo de acceso aleatorio (por ejemplo, una señal transmitida en un PRACH), una señal de referencia de enlace ascendente, y así

sucesivamente.

La sección 301 de control controla si se emplea o no el patrón de salto de frecuencia, condiciones para el patrón de salto de grupo, y similares.

La sección 302 de generación de señales de transmisión genera señales de enlace descendente (señales de control de enlace descendente, señales de datos de enlace descendente, señales de referencia de enlace descendente, y así sucesivamente) basándose en órdenes procedentes de la sección 301 de control y emite las señales de enlace descendente a la sección 303 de mapeo. La sección 302 de generación de señales de transmisión puede estar constituida con un generador de señales, un circuito de generación de señales o aparato de generación de señales que pueden describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

Por ejemplo, la sección 302 de generación de señales de transmisión genera asignación de DL para notificar información de asignación de datos de enlace descendente y/o concesión de UL para notificar información de asignación de datos de enlace ascendente, basándose en órdenes procedentes de la sección 301 de control. La asignación de DL y la concesión de UL son ambas DCI, y siguen el formato de DCI. Para una señal de datos de enlace descendente, se realizan procesamiento de codificación y procesamiento de modulación según una tasa de codificación, esquema de modulación, o similar, determinado basándose en información de estado de canal (CSI) de cada terminal 20 de usuario.

La sección 303 de mapeo mapea las señales de enlace descendente generadas en la sección 302 de generación de señales de transmisión a ciertos recursos de radio, basándose en órdenes procedentes de la sección 301 de control, y emite las mismas a las secciones 103 de transmisión/recepción. La sección 303 de mapeo puede estar constituida con un mapeador, un circuito de mapeo o aparato de mapeo que pueden describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección 304 de procesamiento de señales recibidas realiza procesos de recepción (por ejemplo, desmapeo, demodulación, decodificación, y así sucesivamente) de señales recibidas que se introducen desde las secciones 103 de transmisión/recepción. En este caso, las señales recibidas son, por ejemplo, señales de enlace ascendente que se transmiten a partir de los terminales 20 de usuario (señales de control de enlace ascendente, señales de datos de enlace ascendente, señales de referencia de enlace ascendente, y así sucesivamente). La sección 304 de procesamiento de señales recibidas puede estar constituida con un procesador de señales, un circuito de procesamiento de señales o aparato de procesamiento de señales que pueden describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección 304 de procesamiento de señales recibidas emite la información decodificada adquirida mediante los procesos de recepción a la sección 301 de control. Por ejemplo, si la sección 304 de procesamiento de señales recibidas recibe el PUCCH que incluye HARQ-ACK, la sección 304 de procesamiento de señales recibidas emite el HARQ-ACK a la sección 301 de control. La sección 304 de procesamiento de señales recibidas emite las señales recibidas y/o las señales después de los procesos de recepción a la sección 305 de medición.

La sección 305 de medición lleva a cabo mediciones con respecto a las señales recibidas. La sección 305 de medición puede estar constituida con un medidor, un circuito de medición o aparato de medición que pueden describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

Por ejemplo, la sección 305 de medición puede realizar medición de RRM (gestión de recursos de radio), medición de CSI (información de estado de canal), y así sucesivamente, basándose en la señal recibida. La sección 305 de medición puede medir una potencia recibida (por ejemplo, RSRP (potencia recibida de señal de referencia)), una calidad recibida (por ejemplo, RSRQ (calidad recibida de señal de referencia), una SINR (relación señal-interferencia más ruido), una intensidad de señal (por ejemplo, RSSI (indicador de intensidad de señal recibida)), información de canal (por ejemplo, CSI), y así sucesivamente. Los resultados de medición pueden emitirse a la sección 301 de control.

<Terminal de usuario>

La figura 9 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura global de un terminal de usuario según una realización de la presente invención. Un terminal 20 de usuario incluye una pluralidad de antenas 201 de transmisión/recepción, secciones 202 de amplificación, secciones 203 de transmisión/recepción, una sección 204 de procesamiento de señales de banda base y una sección 205 de aplicación. Obsérvese que el terminal 20 de usuario puede estar configurado para incluir una o más antenas 201 de transmisión/recepción, una o más secciones 202 de amplificación y una o más secciones 203 de transmisión/recepción.

Las señales de radiofrecuencia que se reciben en las antenas 201 de transmisión/recepción se amplifican en las secciones 202 de amplificación. Las secciones 203 de transmisión/recepción reciben las señales de enlace descendente amplificadas en las secciones 202 de amplificación. Las secciones 203 de transmisión/recepción

convierten las señales recibidas en señales de banda base mediante conversión de frecuencia y emiten las señales de banda base a la sección 204 de procesamiento de señales de banda base. Las secciones 203 de transmisión/recepción pueden estar constituidas con transmisores/receptores, circuitos de transmisión/recepción o aparatos de transmisión/recepción que pueden describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención. Obsérvese que cada sección 203 de transmisión/recepción puede estar estructurada como una sección de transmisión/recepción en una entidad, o puede estar constituida con una sección de transmisión y una sección de recepción.

La sección 204 de procesamiento de señales de banda base realiza, en cada señal de banda base introducida, un proceso de FFT, decodificación con corrección de errores, un proceso de recepción de control de retransmisión, y así sucesivamente. Los datos de usuario de enlace descendente se reenvían a la sección 205 de aplicación. La sección 205 de aplicación realiza procesos relacionados con capas superiores por encima de la capa física y la capa de MAC, y así sucesivamente. En los datos de enlace descendente, también puede reenviarse información de radiodifusión a la sección 205 de aplicación.

Mientras tanto, los datos de usuario de enlace ascendente se introducen desde la sección 205 de aplicación en la sección 204 de procesamiento de señales de banda base. La sección 204 de procesamiento de señales de banda base realiza un proceso de transmisión de control de retransmisión (por ejemplo, un proceso de transmisión de HARQ), codificación de canal, precodificación, un proceso de transformada discreta de Fourier (DFT), un proceso de IFFT, y así sucesivamente, y el resultado se reenvía a la sección 203 de transmisión/recepción. Las secciones 203 de transmisión/recepción convierten las señales de banda base emitidas desde la sección 204 de procesamiento de señales de banda base para tener banda de radiofrecuencia y transmiten el resultado. Las señales de radiofrecuencia que se han sometido a conversión de frecuencia en las secciones 203 de transmisión/recepción se amplifican en las secciones 202 de amplificación, y se transmiten desde las antenas 201 de transmisión/recepción.

Las secciones 203 de transmisión/recepción transmiten una señal de referencia de demodulación para un canal de UL y/o un PUCCH al que se aplica una cierta secuencia. Las secciones 203 de transmisión/recepción pueden recibir si se emplea o no el salto de frecuencia (por ejemplo, habilitado/deshabilitado) y/o condiciones para emplear un patrón de salto de grupo (por ejemplo, no está/habilitado/deshabilitado), mediante el uso de señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC específica de célula y/o específica de UE (parámetros de RRC), una señal de difusión, y así sucesivamente).

La figura 10 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional de un terminal de usuario según una realización de la presente invención. Obsérvese que el presente ejemplo muestra principalmente bloques funcionales que se refieren a partes características de la presente realización, y se supone que el terminal 10 de usuario también puede incluir otros bloques funcionales que son necesarios para la comunicación por radio.

La sección 204 de procesamiento de señales de banda base proporcionada en el terminal 20 de usuario incluye al menos una sección 401 de control, una sección 402 de generación de señales de transmisión, una sección 403 de mapeo, una sección 404 de procesamiento de señales recibidas y una sección 405 de medición. Obsérvese que estas estructuras pueden estar incluidas en el terminal 20 de usuario, y no es necesario que algunas o la totalidad de las estructuras estén incluidas en la sección 204 de procesamiento de señales de banda base.

La sección 401 de control controla todo el terminal 20 de usuario. La sección 401 de control puede estar constituida con un controlador, un circuito de control o aparato de control que pueden describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección 401 de control, por ejemplo, controla la generación de señales por la sección 402 de generación de señales de transmisión, el mapeo de señales por la sección 403 de mapeo, y así sucesivamente. La sección 401 de control controla los procesos de recepción de señales por la sección 404 de procesamiento de señales recibidas, las mediciones de señales por la sección 405 de medición, y así sucesivamente.

La sección 401 de control adquiere una señal de control de enlace descendente y una señal de datos de enlace descendente transmitidas desde la estación 10 base de radio, desde la sección 404 de procesamiento de señales recibidas. La sección 401 de control controla la generación de una señal de control de enlace ascendente y/o una señal de datos de enlace ascendente, basándose en los resultados de la determinación de la necesidad o no de control de retransmisión para una señal de control de enlace descendente y/o una señal de datos de enlace descendente.

La sección 401 de control selecciona al menos una de una cierta secuencia aplicada cuando está configurado el salto de frecuencia y una cierta secuencia aplicada cuando no está configurado el salto de frecuencia de una pluralidad de ciertas secuencias obtenidas basándose al menos en un índice de salto de frecuencia en cada ranura.

La sección 401 de control puede seleccionar la cierta secuencia aplicada cuando no está configurado el salto de frecuencia a partir de una pluralidad de ciertas secuencias aplicadas cuando está configurado el salto de frecuencia. La sección 401 de control puede establecer la cierta secuencia obtenida basándose en un índice de salto de

frecuencia específico como la cierta secuencia aplicada cuando no está configurado el salto de frecuencia.

La sección 401 de control puede seleccionar la cierta secuencia aplicada a cada salto de frecuencia basándose en un índice de símbolo cuando está configurado el salto de frecuencia.

La sección 402 de generación de señales de transmisión genera señales de enlace ascendente (señales de control de enlace ascendente, señales de datos de enlace ascendente, señales de referencia de enlace ascendente, y así sucesivamente) basándose en órdenes procedentes de la sección 401 de control, y emite las señales de enlace ascendente a la sección 403 de mapeo. La sección 402 de generación de señales de transmisión puede estar constituida con un generador de señales, un circuito de generación de señales o aparato de generación de señales que pueden describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

Por ejemplo, la sección 402 de generación de señales de transmisión genera una señal de control de enlace ascendente sobre información de confirmación de entrega, la información de estado de canal (CSI), y así sucesivamente, basándose en órdenes procedentes de la sección 401 de control. La sección 402 de generación de señales de transmisión genera señales de datos de enlace ascendente, basándose en órdenes procedentes de la sección 401 de control. Por ejemplo, cuando se incluye una concesión de UL en una señal de control de enlace descendente que se notifica desde la estación 10 base de radio, la sección 401 de control ordena a la sección 402 de generación de señales de transmisión que genere la señal de datos de enlace ascendente.

La sección 403 de mapeo mapea las señales de enlace ascendente generadas en la sección 402 de generación de señales de transmisión a recursos de radio, basándose en órdenes procedentes de la sección 401 de control, y emite el resultado a las secciones 203 de transmisión/recepción. La sección 403 de mapeo puede estar constituida con un mapeador, un circuito de mapeo o aparato de mapeo que pueden describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección 404 de procesamiento de señales recibidas realiza procesos de recepción (por ejemplo, desmapeo, demodulación, decodificación, y así sucesivamente) de señales recibidas que se introducen desde las secciones 203 de transmisión/recepción. En este caso, las señales recibidas son, por ejemplo, señales de enlace descendente transmitidas desde la estación 10 base de radio (señales de control de enlace descendente, señales de datos de enlace descendente, señales de referencia de enlace descendente, y así sucesivamente). La sección 404 de procesamiento de señales recibidas puede estar constituida con un procesador de señales, un circuito de procesamiento de señales o aparato de procesamiento de señales que pueden describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención. La sección 404 de procesamiento de señales recibidas puede constituir la sección de recepción según la presente invención.

La sección 404 de procesamiento de señales recibidas emite la información decodificada adquirida mediante los procesos de recepción a la sección 401 de control. La sección 404 de procesamiento de señales recibidas emite, por ejemplo, información de radiodifusión, información de sistema, señalización de RRC, DCI, y así sucesivamente, a la sección 401 de control. La sección 404 de procesamiento de señales recibidas emite las señales recibidas y/o las señales después de los procesos de recepción a la sección 405 de medición.

La sección 405 de medición lleva a cabo mediciones con respecto a las señales recibidas. La sección 405 de medición puede estar constituida con un medidor, un circuito de medición o aparato de medición que pueden describirse basándose en una comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

Por ejemplo, la sección 405 de medición puede realizar medición de RRM, medición de CSI, y así sucesivamente, basándose en la señal recibida. La sección 405 de medición puede medir una potencia recibida (por ejemplo, RSRP), una calidad recibida (por ejemplo, RSRQ, SINR), una intensidad de señal (por ejemplo, RSSI), información de canal (por ejemplo, CSI), y así sucesivamente. Los resultados de medición pueden emitirse a la sección 401 de control.

<Estructura de hardware>

Obsérvese que los diagramas de bloques que se han usado para describir las realizaciones anteriores muestran bloques en unidades funcionales. Estos bloques funcionales (componentes) pueden implementarse en combinaciones arbitrarias de hardware y/o software. Además, el método para implementar cada bloque funcional no está particularmente limitado. Es decir, cada bloque funcional puede realizarse por un aparato que está agregado de manera física y/o lógica, o puede realizarse conectando directa y/o indirectamente dos o más aparatos independientes de manera física y/o lógica (mediante cables y/o de manera inalámbrica, por ejemplo) y usando esta pluralidad de aparatos.

Por ejemplo, una estación base de radio, un terminal de usuario, y así sucesivamente según una realización de la presente invención, pueden funcionar como un ordenador que ejecuta los procesos del método de comunicación por radio de la presente invención. La figura 11 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura de hardware

de la estación base de radio y el terminal de usuario según una realización de la presente invención. Desde el punto de vista físico, la estación 10 base de radio y los terminales 20 de usuario descritos anteriormente pueden estar formados, cada uno, como un aparato informático que incluye un procesador 1001, una memoria 1002, un almacenamiento 1003, un aparato 1004 de comunicación, un aparato 1005 de entrada, un aparato 1006 de salida, un bus 1007, y así sucesivamente.

Obsérvese que, en la siguiente descripción, el término "aparato" puede interpretarse como "circuito", "dispositivo", "unidad", y así sucesivamente. La estructura de hardware de la estación 10 base de radio y los terminales 20 de usuario puede estar diseñada para incluir uno o una pluralidad de aparatos mostrados en los dibujos, o puede estar diseñada para no incluir parte de los aparatos.

Por ejemplo, aunque sólo se muestra un procesador 1001, puede proporcionarse una pluralidad de procesadores. Además, pueden implementarse procesos con un procesador o pueden implementarse al mismo tiempo, en secuencia o de maneras diferentes con uno o más procesadores. Obsérvese que el procesador 1001 puede implementarse con uno o más chips.

Cada función de la estación 10 base de radio y los terminales 20 de usuario se implementa, por ejemplo, permitiendo que se lea un cierto software (programas) en hardware tal como el procesador 1001 y la memoria 1002, y permitiendo que el procesador 1001 realice cálculos para controlar la comunicación a través del aparato 1004 de comunicación y controlar la lectura y/o escritura de datos en la memoria 1002 y el almacenamiento 1003.

El procesador 1001 controla todo el ordenador, por ejemplo, ejecutando un sistema operativo. El procesador 1001 puede estar configurado con una unidad central de procesamiento (CPU), que incluye interfaces con aparatos periféricos, aparatos de control, aparatos informáticos, un registro, y así sucesivamente. Por ejemplo, la sección 104 (204) de procesamiento de señales de banda base, la sección 105 de procesamiento de llamadas, y así sucesivamente descritas anteriormente pueden implementarse mediante el procesador 1001.

Además, el procesador 1001 lee programas (códigos de programa), módulos de software, datos, y así sucesivamente desde el almacenamiento 1003 y/o el aparato 1004 de comunicación, en la memoria 1002, y ejecuta diversos procesos según los mismos. En cuanto a los programas, se usan programas para permitir que los ordenadores ejecuten al menos parte de las operaciones de las realizaciones descritas anteriormente. Por ejemplo, la sección 401 de control de cada terminal 20 de usuario puede implementarse mediante programas de control que están almacenados en la memoria 1002 y que funcionan en el procesador 1001, y otros bloques funcionales pueden implementarse de manera similar.

La memoria 1002 es un medio de grabación legible por ordenador y puede estar constituida, por ejemplo, con al menos una de una ROM (memoria de sólo lectura), una EPROM (ROM programable y borrable), una EEPROM (EPROM eléctrica), una RAM (memoria de acceso aleatorio), y otros medios de almacenamiento apropiados. La memoria 1002 puede denominarse "registro", "memoria caché "memoria principal (aparato de almacenamiento principal)", y así sucesivamente. La memoria 1002 puede almacenar programas ejecutables (códigos de programa), módulos de software, y similares, para implementar el método de comunicación por radio según una realización de la presente invención.

El almacenamiento 1003 es un medio de grabación legible por ordenador y puede estar constituido, por ejemplo, con al menos uno de un disco flexible, un disco Floppy (marca registrada), un disco magnetoóptico (por ejemplo, un disco compacto (CD-ROM (ROM de disco compacto), y así sucesivamente), un disco versátil digital, un disco Blu-ray (marca registrada)), un disco extraíble, una unidad de disco duro, una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, una tarjeta, un pincho, y una memoria USB), una cinta magnética, una base de datos, un servidor, y otros medios de almacenamiento apropiados. El almacenamiento 1003 puede denominarse "aparato de almacenamiento secundario".

El aparato 1004 de comunicación es hardware (dispositivo de transmisión/recepción) para permitir la comunicación entre ordenadores a través de una red por cable y/o inalámbrica, y puede denominarse, por ejemplo, "dispositivo de red", "controlador de red", "tarjeta de red", "módulo de comunicación", y así sucesivamente. El aparato 1004 de comunicación puede estar configurado para incluir un conmutador de alta frecuencia, un duplexor, un filtro, un sintetizador de frecuencia, y así sucesivamente con el fin de realizar, por ejemplo, duplexación por división de frecuencia (FDD) y/o duplexación por división de tiempo (TDD). Por ejemplo, las antenas 101 (201) de transmisión/recepción, las secciones 102 (202) de amplificación, las secciones 103 (203) de transmisión/recepción, la interfaz 106 de línea de transmisión, y así sucesivamente descritas anteriormente pueden implementarse mediante el aparato 1004 de comunicación.

El aparato 1005 de entrada es un dispositivo de entrada que recibe una entrada desde el exterior (por ejemplo, un teclado, un ratón, un micrófono, un conmutador, un botón, un sensor, y así sucesivamente). El aparato 1006 de salida es un dispositivo de salida que permite enviar una salida al exterior (por ejemplo, un elemento de visualización, un altavoz, una lámpara de LED (diodo de emisión de luz), y así sucesivamente). Obsérvese que el aparato 1005 de entrada y el aparato 1006 de salida pueden proporcionarse en una estructura integrada (por

ejemplo, un panel táctil).

Además, estos tipos de aparato, incluyendo el procesador 1001, la memoria 1002 y otros, están conectados mediante un bus 1007 para comunicar información. El bus 1007 puede estar formado con un único bus, o puede estar formado con buses que varían entre aparatos.

Además, la estación 10 base de radio y los terminales 20 de usuario pueden estar estructurados para incluir hardware tal como un microprocesador, un procesador de señales digitales (DSP), un ASIC (circuito integrado específico de aplicación), un PLD (dispositivo lógico programable), una FPGA (matriz de puertas programables en el campo), y así sucesivamente, y parte o la totalidad de los bloques funcionales pueden implementarse mediante el hardware. Por ejemplo, el procesador 1001 puede implementarse con al menos uno de estos elementos de hardware.

(Variaciones)

Obsérvese que la terminología descrita en esta memoria descriptiva y/o la terminología que se necesita para entender esta memoria descriptiva puede sustituirse por otros términos que transmiten significados iguales o similares. Por ejemplo, los “canales” y/o “símbolos” pueden ser “señales” (“señalización”). Además, las “señales” pueden ser “mensajes”. Una señal de referencia puede abreviarse como “RS”, y puede denominarse “piloto”, “señal piloto”, y así sucesivamente, dependiendo de qué norma se aplique. Además, una “portadora componente (CC)” puede denominarse “célula”, “portadora de frecuencia”, “frecuencia portadora”, y así sucesivamente.

Una trama de radio puede estar constituida por uno o una pluralidad de periodos (tramas) en el dominio de tiempo. Cada uno de uno o una pluralidad de periodos (tramas) que constituyen una trama de radio puede denominarse “subtrama”. Además, una subtrama puede estar constituida por una o una pluralidad de ranuras en el dominio de tiempo. Una subtrama puede tener una duración de tiempo fija (por ejemplo, 1 ms) independiente de la numerología.

Además, una ranura puede estar constituida por uno o una pluralidad de símbolos en el dominio de tiempo (símbolos de OFDM (multiplexación por división de frecuencia ortogonal), símbolos de SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de una única portadora), y así sucesivamente). Además, una ranura puede ser una unidad de tiempo basada en numerología. Una ranura puede incluir una pluralidad de minirranuras. Cada minirranura puede estar constituida por uno o una pluralidad de símbolos en el dominio de tiempo. Una minirranura puede denominarse “subranura”.

Una trama de radio, una subtrama, una ranura, una minirranura, y un símbolo expresan todos ellos unidades de tiempo en la comunicación de señales. Una trama de radio, una subtrama, una ranura, una minirranura, y un símbolo pueden denominarse, cada uno, mediante otros términos aplicables. Por ejemplo, una subtrama puede denominarse “intervalo de tiempo de transmisión (TTI)”, una pluralidad de subtramas consecutivas pueden denominarse “TTI”, o una ranura o una minirranura puede denominarse “TTI”. Es decir, una subtrama y/o un TTI pueden ser una subtrama (1 ms) en LTE existente, pueden ser un periodo más corto que 1 ms (por ejemplo, de 1 a 13 símbolos) o pueden ser un periodo más largo que 1 ms. Obsérvese que una unidad que expresa TTI puede denominarse “ranura”, “minirranura”, y así sucesivamente, en vez de “subtrama”.

En este caso, un TTI se refiere a la unidad de tiempo mínima de planificación en comunicación por radio, por ejemplo. Por ejemplo, en sistemas de LTE, una estación base de radio planifica la atribución de recursos de radio (tales como un ancho de banda de frecuencia y potencia de transmisión que están disponibles para cada terminal de usuario) para el terminal de usuario en unidades de TTI. Obsérvese que la definición de TTI no se limita a esto.

Los TTI pueden ser unidades de tiempo de transmisión para paquetes de datos codificados por canal (bloques de transporte), bloques de código, y/o palabras de código, o pueden ser la unidad de procesamiento en planificación, adaptación de enlace, y así sucesivamente. Obsérvese que, cuando se facilitan TTI, el intervalo de tiempo (por ejemplo, el número de símbolos) en el que se mapean realmente bloques de transporte, bloques de código, y/o palabras de código puede ser más corto que los TTI.

Obsérvese que, en el caso en el que una ranura o una minirranura se denomina TTI, uno o más TTI (es decir, una o más ranuras o una o más minirranuras) pueden ser la unidad de tiempo mínima de planificación. Además, puede controlarse el número de ranuras (el número de minirranuras) que constituyen la unidad de tiempo mínima de la planificación.

Un TTI que tiene una duración de tiempo de 1 ms puede denominarse “TTI normal” (TTI en LTE ver. 8 a ver. 12), “TTI largo”, “subtrama normal”, “subtrama larga”, y así sucesivamente. Un TTI que es más corto que un TTI normal puede denominarse “TTI acortado”, “TTI corto”, “TTI parcial o fraccional”, “subtrama acortada”, “subtrama corta”, “minirranura”, “subranura”, y así sucesivamente.

Obsérvese que un TTI largo (por ejemplo, un TTI normal, una subtrama, y así sucesivamente) puede interpretarse como un TTI que tiene una duración de tiempo que supera 1 ms, y un TTI corto (por ejemplo, un TTI acortado, y así

sucesivamente) puede interpretarse como un TTI que tiene una longitud de TTI más corta que la longitud de TTI de un TTI largo e igual o superior a 1 ms.

Un bloque de recursos (RB) es la unidad de atribución de recursos en el dominio de tiempo y el dominio de frecuencia, y puede incluir una o una pluralidad de subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia. Además, un RB puede incluir uno o una pluralidad de símbolos en el dominio de tiempo, y puede tener una longitud de una ranura, una minirranura, una subtrama, o un TTI. Un TTI y una subtrama pueden estar constituidos, cada uno, por uno o una pluralidad de bloques de recursos. Obsérvese que uno o una pluralidad de RB pueden denominarse "bloque de recursos físico (PRB (RB físico))", "grupo de subportadoras (SCG)", "grupo de elementos de recursos (REG)", "par de PRB", "par de RB", y así sucesivamente.

Además, un bloque de recursos puede estar constituido por uno o una pluralidad de elementos de recursos (RE). Por ejemplo, un RE puede corresponder a un campo de recurso de radio de una subportadora y un símbolo.

Obsérvese que las estructuras descritas anteriormente de tramas de radio, subtramas, ranuras, minirranuras, símbolos, y así sucesivamente, son simplemente ejemplos. Por ejemplo, estructuras tales como el número de subtramas incluidas en una trama de radio, el número de ranuras por cada subtrama o trama de radio, el número de minirranuras incluidas en una ranura, los números de símbolos y RB incluidos en una ranura o una minirranura, el número de subportadoras incluidas en un RB, el número de símbolos en un TTI, la longitud de símbolo, la longitud de prefijo cíclico (CP), y así sucesivamente, pueden cambiarse de diversas maneras.

Además, la información, parámetros, y así sucesivamente descritos en esta memoria descriptiva pueden representarse en valores absolutos o en valores relativos con respecto a ciertos valores, o pueden representarse en otra información correspondiente. Por ejemplo, pueden especificarse recursos de radio mediante ciertos índices.

Los nombres usados para parámetros, y así sucesivamente, en esta memoria descriptiva no son limitativos en ningún sentido. Por ejemplo, dado que diversos canales (PUCCH (canal de control de enlace ascendente físico), PDCCH (canal de control de enlace descendente físico), y así sucesivamente) y elementos de información pueden identificarse mediante cualquier nombre adecuado, los diversos nombres atribuidos a estos diversos canales y elementos de información no son limitativos en ningún sentido.

La información, señales, y así sucesivamente descritos en esta memoria descriptiva pueden representarse usando cualquiera de una variedad de tecnologías diferentes. Por ejemplo, datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos, chips, y así sucesivamente, a todos los cuales puede hacerse referencia a lo largo de la descripción contenida en el presente documento, pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, campos ópticos o fotones, o cualquier combinación de estos.

Además, puede emitirse información, señales, y así sucesivamente, desde capas superiores hasta capas inferiores y/o desde capas inferiores hasta capas superiores. Puede introducirse y/o emitirse información, señales, y así sucesivamente, mediante una pluralidad de nodos de red.

La información, señales, y así sucesivamente, que se introducen y/o emiten pueden almacenarse en una ubicación específica (por ejemplo, una memoria) o pueden gestionarse usando una tabla de gestión. La información, señales, y así sucesivamente, que van a introducirse y/o emitirse pueden sobrescribirse, actualizarse, o adjuntarse. La información, señales, y así sucesivamente, que se emiten pueden eliminarse. La información, señales, y así sucesivamente, que se introducen pueden transmitirse a otro aparato.

La notificación de información no se limita de ningún modo a las realizaciones/aspectos descritos en esta memoria descriptiva, y también pueden usarse otros métodos. Por ejemplo, la notificación de información puede implementarse usando señalización de capa física (por ejemplo, información de control de enlace descendente (DCI), información de control de enlace ascendente (UCI), señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC (control de recursos de radio), información de radiodifusión (bloque de información maestro (MIB), bloques de información de sistema (SIB), y así sucesivamente), señalización de MAC (control de acceso al medio), y así sucesivamente) y otras señales y/o combinaciones de las mismas.

Obsérvese que la señalización de capa física puede denominarse "información de control de L1/L2 (capa 1/capa 2) (señales de control de L1/L2)", "información de control de L1 (señal de control de L1)", y así sucesivamente. Además, la señalización de RRC puede denominarse "mensaje de RRC", y puede ser, por ejemplo, un mensaje de establecimiento de conexión de RRC (RRCConnectionSetup), un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC (RRCConnectionReconfiguration), y así sucesivamente. Además, la señalización de MAC puede notificarse usando, por ejemplo, elementos de control de MAC (CE de MAC).

Además, la notificación de cierta información (por ejemplo, notificación de "se cumple X") no tiene que notificarse necesariamente de manera explícita, y puede notificarse de manera implícita (por ejemplo, al no notificar esta cierta información o al notificar otro elemento de información).

Pueden realizarse determinaciones en valores representados por un bit (0 ó 1), pueden realizarse en valores booleanos que representan verdadero o falso, o pueden realizarse comparando valores numéricos (por ejemplo, comparación con un cierto valor).

El software, ya se denomine “software”, “firmware”, “middleware”, “microcódigo” o “lenguaje de descripción de hardware” o denominado mediante otros nombres, debe interpretarse de manera amplia como que significa instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, códigos de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, archivos ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, y así sucesivamente.

Además, pueden transmitirse y recibirse software, comandos, información, y así sucesivamente mediante medios de comunicación. Por ejemplo, cuando se transmite software desde un sitio web, un servidor, u otras fuentes remotas usando tecnologías cableadas (cables coaxiales, cables de fibra óptica, cables de par trenzado, líneas de abonado digital (DSL), y así sucesivamente) y/o tecnologías inalámbricas (radiación de infrarrojos, microondas, y así sucesivamente), estas tecnologías cableadas y/o tecnologías inalámbricas también están incluidas en la definición de medios de comunicación.

Los términos “sistema” y “red” usados en esta memoria descriptiva pueden usarse de manera intercambiable.

En la presente memoria descriptiva, los términos “estación base (BS)”, “estación base de radio”, “eNB”, “gNB”, “célula”, “sector”, “grupo de células”, “portadora”, y “portadora componente” pueden usarse de manera intercambiable. Una estación base puede denominarse “estación fija”, “nodoB”, “eNodoB (eNB)”, “punto de acceso”, “punto de transmisión”, “punto de recepción”, “femtocélula”, “célula pequeña”, y así sucesivamente.

Una estación base puede albergar una o una pluralidad de (por ejemplo, tres) células (también denominadas “sectores”). Cuando una estación base alberga una pluralidad de células, toda el área de cobertura de la estación base puede dividirse en múltiples áreas más pequeñas, y cada área más pequeña puede proporcionar servicios de comunicación a través de subsistemas de estación base (por ejemplo, estaciones base pequeñas de interior (RRH (cabezales de radio remotos))). El término “célula” o “sector” se refiere a parte o la totalidad del área de cobertura de una estación base y/o un subsistema de estación base que proporciona servicios de comunicación dentro de esta cobertura.

En la presente memoria descriptiva, los términos “estación móvil (MS)”, “terminal de usuario”, “equipo de usuario (UE)”, y “terminal” pueden usarse de manera intercambiable. Una estación base puede denominarse “estación fija”, “nodoB”, “eNodoB (eNB)”, “punto de acceso”, “punto de transmisión”, “punto de recepción”, “femtocélula”, “célula pequeña”, y así sucesivamente.

Una estación móvil puede denominarse, por un experto en la técnica, “estación de abonado”, “unidad móvil”, “unidad de abonado”, “unidad inalámbrica”, “unidad remota”, “dispositivo móvil”, “dispositivo inalámbrico”, “dispositivo de comunicación inalámbrico”, “dispositivo remoto”, “estación de abonado móvil”, “terminal de acceso”, “terminal móvil”, “terminal inalámbrico”, “terminal remoto”, “teléfono”, “agente de usuario”, “cliente móvil”, “cliente”, o algún otro término apropiado en algunos casos.

Además, las estaciones base de radio en esta memoria descriptiva pueden interpretarse como terminales de usuario. Por ejemplo, cada realización/aspecto de la presente invención puede aplicarse a una configuración en la que la comunicación entre una estación base de radio y un terminal de usuario se sustituye por comunicación entre una pluralidad de terminales de usuario (D2D (dispositivo a dispositivo)). En este caso, los terminales 20 de usuario pueden tener las funciones de las estaciones 10 base de radio descritas anteriormente. Además, términos tales como “enlace ascendente” y “enlace descendente” pueden interpretarse como “lateral”. Por ejemplo, un canal de enlace ascendente puede interpretarse como un canal lateral.

Asimismo, los terminales de usuario en esta memoria descriptiva pueden interpretarse como estaciones base de radio. En este caso, las estaciones 10 base de radio pueden tener las funciones de los terminales 20 de usuario descritos anteriormente.

Acciones que se ha descrito en esta memoria descriptiva que se realizan por una estación base pueden realizarse, en algunos casos, por nodos superiores. En una red que incluye uno o una pluralidad de nodos de red con estaciones base, queda claro que diversas operaciones que se realizan para comunicarse con terminales pueden realizarse por estaciones base, uno o más nodos de red (por ejemplo, MME (entidades de gestión de la movilidad), S-GW (pasarelas que dan servicio), y así sucesivamente, pueden ser posibles, pero esto no es limitativo) distintos de estaciones base, o combinaciones de estos.

Las realizaciones/aspectos ilustrados en esta memoria descriptiva pueden usarse de manera individual o en combinaciones, que pueden conmutarse dependiendo del modo de implementación. El orden de procesos, secuencias, diagramas de flujo, y así sucesivamente, que se han usado para describir las realizaciones/aspectos en el presente documento puede reordenarse siempre que no surjan incoherencias. Por ejemplo, aunque se han

ilustrado diversos métodos en esta memoria descriptiva con diversos componentes de etapas en órdenes a modo de ejemplo, los órdenes específicos que se ilustran en el presente documento no son de ningún modo limitativos.

Las realizaciones/aspectos ilustrados en esta memoria descriptiva pueden aplicarse a LTE (evolución a largo plazo), LTE-A (LTE avanzada), LTE-B (más allá de LTE), SUPER 3G, IMT avanzada, 4G (sistema de comunicación móvil de 4ª generación), 5G (sistema de comunicación móvil de 5ª generación), FRA (acceso de radio futuro), nueva RAT (tecnología de acceso de radio), NR (nueva radio), NX (nuevo acceso de radio), FX (acceso de radio de futura generación), GSM (marca registrada) (sistema global para comunicaciones móviles), CDMA 2000, UMB (banda ancha ultramóvil), IEEE 802.11 (Wi-Fi (marca registrada)), IEEE 802.16 (WiMAX (marca registrada)), IEEE 802.20, UWB (banda ultraancha), Bluetooth (marca registrada), sistemas que usan otros métodos de comunicación por radio adecuados y/o sistemas de nueva generación que se mejoran basándose en los mismos.

La expresión “basándose en” (o “en base a”) tal como se usa en esta memoria descriptiva no significa “basándose únicamente en” (o “en base únicamente a”), a menos que se especifique lo contrario. Dicho de otro modo, la expresión “basándose en” (o “en base a”) significa tanto “basándose únicamente en” como “basándose al menos en” (“en base únicamente a” y “en base al menos a”).

La referencia a elementos con designaciones tales como “primero”, “segundo”, y así sucesivamente, tal como se usa en el presente documento no limita de manera general la cantidad o el orden de estos elementos. Estas designaciones pueden usarse en el presente documento únicamente por conveniencia, como método para distinguir entre dos o más elementos. Por tanto, la referencia al primer y segundo elementos no implica que sólo puedan emplearse dos elementos, o que el primer elemento deba preceder al segundo elemento de alguna manera.

El término “evaluar (determinar)” tal como se usan en el presente documento pueden abarcar una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, puede interpretarse que “evaluar (determinar)” significa realizar “evaluaciones (determinaciones)” relacionadas con cálculo, computación, procesamiento, derivación, investigación, consulta, (por ejemplo, búsqueda en una tabla, una base de datos, o alguna otra estructura de datos), determinación, y así sucesivamente. Además, puede interpretarse que “evaluar (determinar)” significa realizar “evaluaciones (determinaciones)” relacionadas con recepción (por ejemplo, recepción de información), transmisión (por ejemplo, transmisión de información), introducción, emisión, acceso (por ejemplo, acceso a datos en una memoria), y así sucesivamente. Además, puede interpretarse que “evaluar (determinar)”, tal como se usan en el presente documento, significan realizar “evaluaciones (determinaciones)” relacionadas con resolución, selección, elección, establecimiento, comparación, y así sucesivamente. Dicho de otro modo, puede interpretarse que “evaluar (determinar)” significan realizar “evaluaciones (determinaciones)” relacionadas con alguna acción.

Los términos “conectado” y “acoplado”, o cualquier variación de estos términos, tal como se usan en el presente documento, significan todas las conexiones o acoplamientos directos o indirectos entre dos o más elementos, y pueden incluir la presencia de uno o más elementos intermedios entre dos elementos que están “conectados” o “acoplados” entre sí. El acoplamiento o la conexión entre los elementos pueden ser físicos, lógicos, o una combinación de estos. Por ejemplo, la “conexión” puede interpretarse como “acceso”.

En esta memoria descriptiva, cuando dos elementos están conectados, puede considerarse que los dos elementos están “conectados” o “acoplados” entre sí usando uno o más hilos eléctricos, cables y/o conexiones eléctricas impresas, y, como algunos ejemplos no limitativos y no inclusivos, usando energía electromagnética que tiene longitudes de onda en las regiones de radiofrecuencia, regiones de microondas y/o regiones ópticas (tanto visibles como invisibles), o similares.

En esta memoria descriptiva, la expresión “A y B son diferentes” puede significar que “A y B son diferentes uno de otro”. Los términos “independiente”, “acoplado”, y así sucesivamente pueden interpretarse de manera similar.

Cuando se usan términos tales como “que incluye”, “que comprende”, y variaciones de estos en esta memoria descriptiva o en las reivindicaciones, se pretende que estos términos sean incluyentes, de una manera similar a la manera en que se usa el término “proporcionar”. Además, el término “o”, tal como se usa en esta memoria descriptiva o en las reivindicaciones, pretende no ser una disyunción excluyente.

Ahora, aunque la presente invención se ha descrito con detalle anteriormente, debe ser obvio para un experto en la técnica que la presente invención no se limita en modo alguno a las realizaciones descritas en esta memoria descriptiva.

Por consiguiente, la descripción en esta memoria descriptiva se proporciona sólo con el propósito de explicar ejemplos, y no debe interpretarse en modo alguno que limita la presente invención de ninguna manera.

REIVINDICACIONES

1. Terminal (20) que comprende:

una sección (203) de recepción configurada para recibir un parámetro de capa superior que indica si debe habilitarse o deshabilitarse el salto de grupo de una secuencia usada en un canal de control de enlace ascendente;

una sección (401) de control configurada para determinar un número de grupo, u, basándose en un número de ranura y un índice de salto de frecuencia, si el parámetro de capa superior indica habilitar, como

$$u = (f_{gh} + f_{ss}) mod 30$$

en el que

$$f_{gh} = \left(\sum_{m=0}^{7} 2^m c(8(2n_s^{\mu} + n_{hop}) + m) \right) mod 30$$

$$f_{ss} = n_{ID} mod 30$$

donde

c(i) es una secuencia pseudoaleatoria

n_s^{μ} es el número de ranura

n_{hop} es el índice de salto de frecuencia

n_{ID} es un cierto índice;

y

una sección (203) de transmisión configurada para transmitir el canal de control de enlace ascendente, al que se aplica la secuencia correspondiente al número de grupo.

2. Terminal (20) según la reivindicación 1, en el que la sección (401) de control está configurada para determinar el número de grupo, u, basándose en el cierto índice si el salto de grupo está deshabilitado, como

$$u = (f_{gh} + f_{ss}) mod 30$$

y en el que

$$f_{gh} = 0$$

$$f_{ss} = n_{ID} mod 30.$$

3. Terminal (20) según la reivindicación 1, en el que la sección (401) de control está configurada para determinar el número de grupo, u, basándose en el cierto índice, si el parámetro de capa superior no indica ni habilitar ni deshabilitar, como

$$u = (f_{gh} + f_{ss}) mod 30$$

y en el que

$$f_{gh} = 0$$

$$f_{ss} = n_{ID} mod 30.$$

4. Terminal (20) según la reivindicación 1, en el que la sección (401) de control está configurada para aplicar un primer valor de índice de salto de frecuencia, como un valor del índice de salto de frecuencia, a un primer salto, y para aplicar un segundo valor de índice de salto de frecuencia, como el valor del índice de

salto de frecuencia, a un segundo salto si está habilitado el salto de frecuencia, en el que

0 es el primer valor de índice de salto de frecuencia, y

1 es el segundo valor de índice de salto de frecuencia.

5. Terminal (20) según la reivindicación 4, en el que la sección (401) de control está configurada para aplicar el primer valor de índice de salto de frecuencia como el valor del índice de salto de frecuencia si está deshabilitado el salto de frecuencia.

6. Método de comunicación por radio para un terminal, que comprende:

recibir un parámetro de capa superior que indica si debe habilitarse o deshabilitarse el salto de grupo de una secuencia usada en un canal de control de enlace ascendente;

si el parámetro de capa superior indica habilitar, determinar un número de grupo, u, basándose en un número de ranura y un índice de salto de frecuencia, como

$$u = (f_{gh} + f_{ss}) mod 3$$

en el que

$$f_{gh} = \left(\sum_{m=0}^{7} 2^m c(8(2n_s^{\mu} + n_{hop}) + m) \right) mod 30$$

$$f_{ss} = n_{ID} mod 30$$

donde

c(i) es una secuencia pseudoaleatoria

n_s^{μ} es el número de ranura

n_{hop} es el índice de salto de frecuencia

n_{ID} es un cierto índice; y

transmitir el canal de control de enlace ascendente, al que se aplica la secuencia correspondiente al número de grupo.

7. Estación (10) base que comprende:

una sección (401) de transmisión configurada para transmitir un parámetro de capa superior que indica si debe habilitarse o deshabilitarse el salto de grupo de una secuencia usada en un canal de control de enlace ascendente; y

una sección (301) de control configurada para controlar la recepción del canal de control de enlace ascendente, al que se aplica la secuencia, si el parámetro de capa superior indica habilitar,

en la que la secuencia corresponde a un número de grupo, u, y

el número de grupo, u, se determina basándose en un número de ranura y un índice de salto de frecuencia, como

$$u = (f_{gh} + f_{ss}) mod 30$$

en el que

$$f_{gh} = \left(\sum_{m=0}^{7} 2^m c(8(2n_s^{\mu} + n_{hop}) + m) \right) mod 30$$

$$f_{ss} = n_{ID} mod 30$$

donde

c(i) es una secuencia pseudoaleatoria

n_s^{μ} es el número de ranura

n_{hop} es el índice de salto de frecuencia

n_{ID} es un cierto índice.

8. Sistema que comprende un terminal (20) según la reivindicación 1, y una estación (10) base según la reivindicación 7.

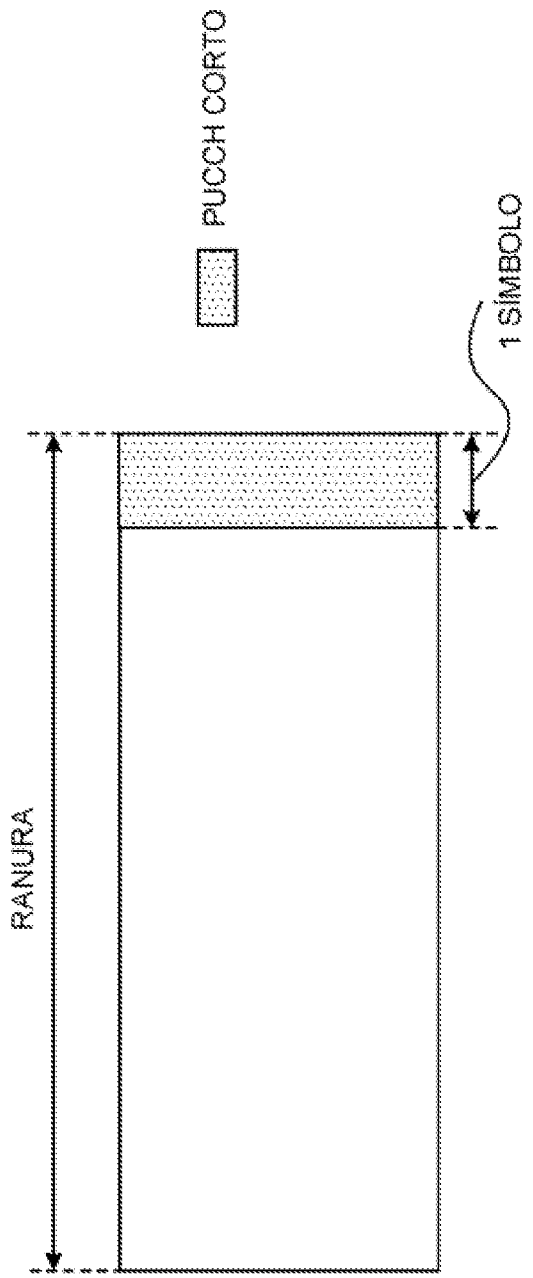


FIG. 1A

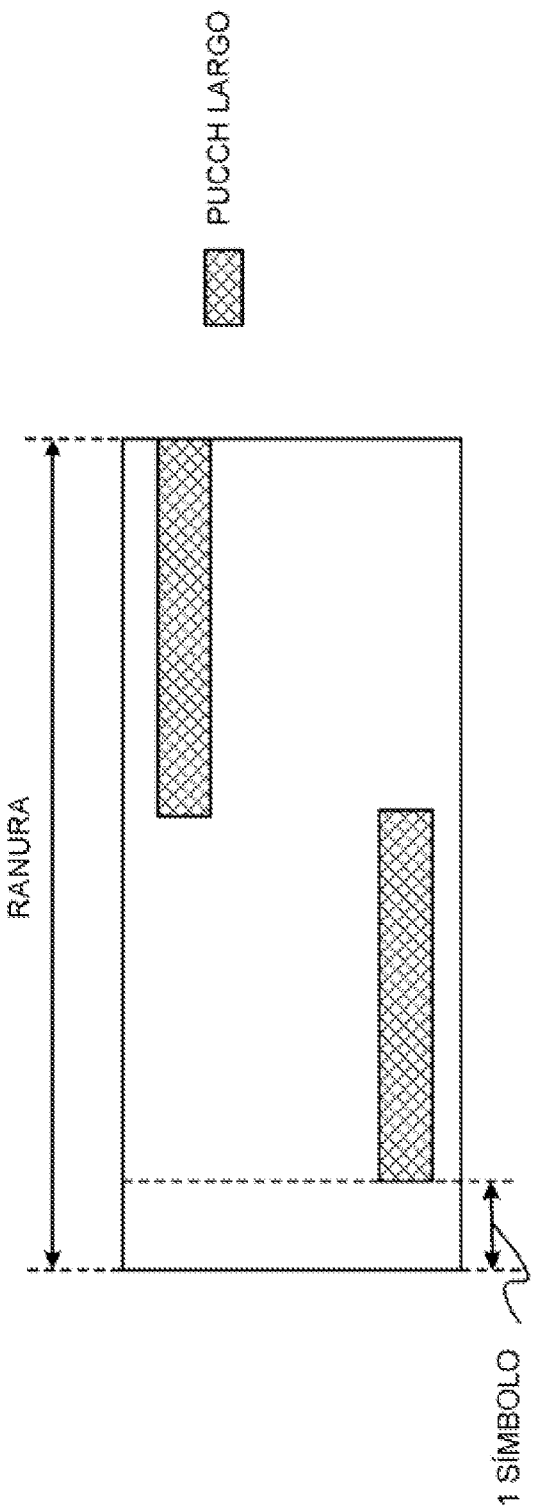


FIG. 1B

FORMATO DE PUCCH	NÚMERO DE SÍMBOLOS	NÚMERO DE BITS
0	1-2	≤2
1	4-14	≤2
2	1-2	>2
3	4-14	>N
4	4-14	>2, <N

FIG. 2

FIG. 3A

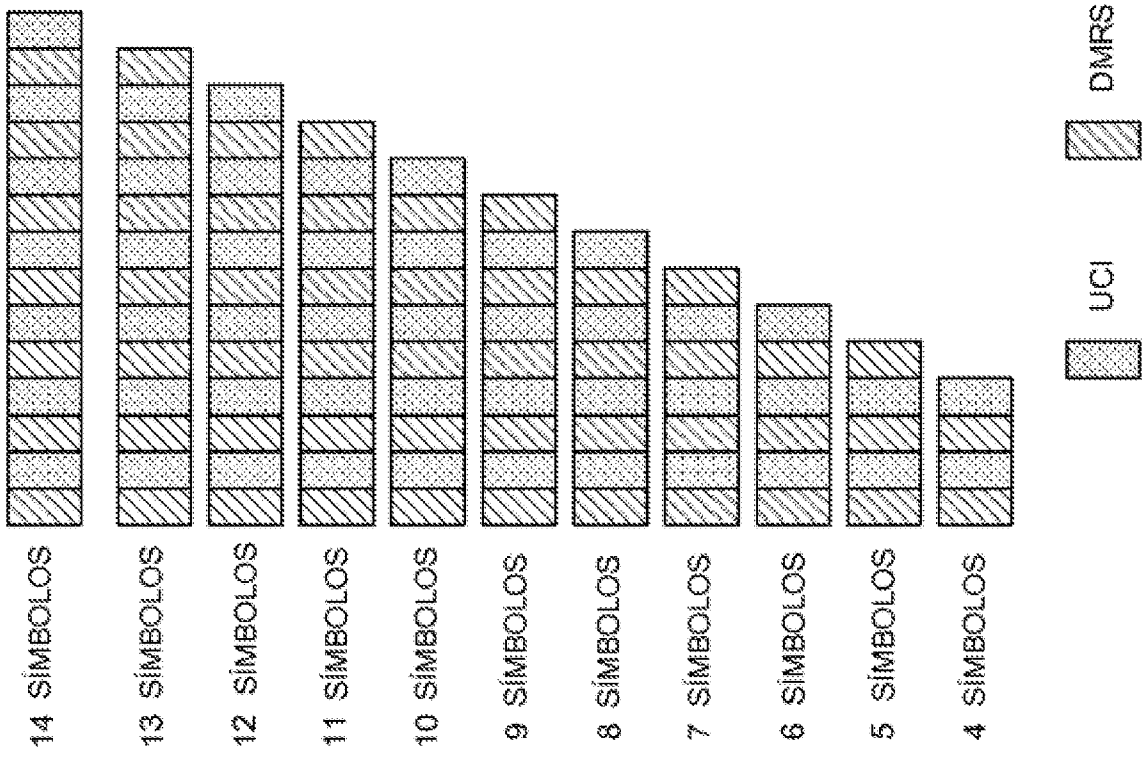


FIG. 3B

DURACIÓN DE PUCCH LARGO, N	CAPACIDAD DE MULTIPLEXACIÓN DE OCC, M	
	SALTO HABILITADO	SALTO DESHABILITADO
4	1	2
5	1	2
6	1	3
7	1	3
8	2	4
9	2	4
10	2	5
11	2	5
12	3	6
13	3	6
14	3	7

FIG. 4A

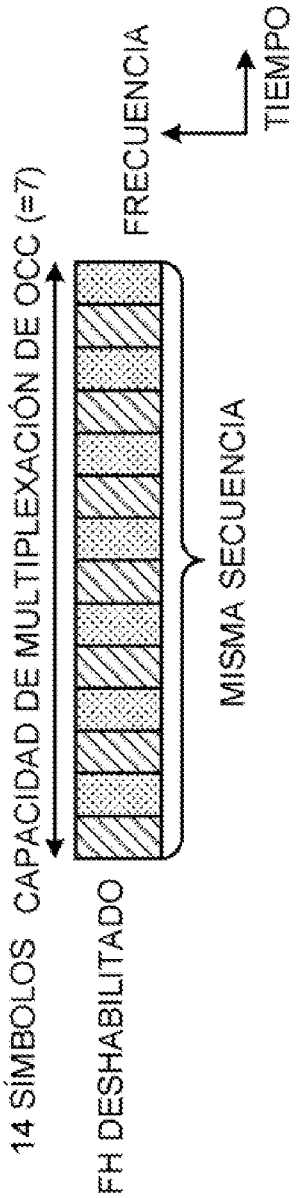

14 SÍMBOLOS
CAPACIDAD DE MULTIPLEXACIÓN DE OCC (=7)
FRECUENCIA
TIEMPO
MISMA SECUENCIA
FH DESHABILITADO

FIG. 4B

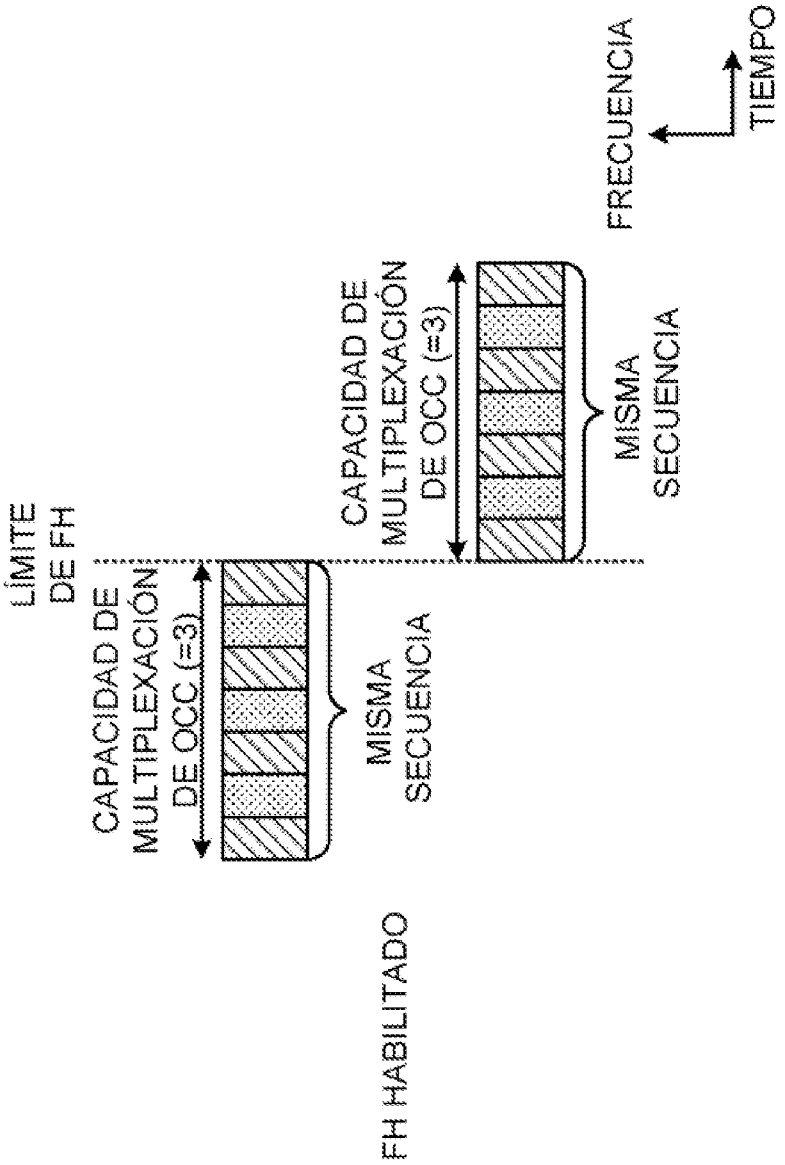

LÍMITE DE FH
CAPACIDAD DE MULTIPLEXACIÓN DE OCC (=3)
CAPACIDAD DE MULTIPLEXACIÓN DE OCC (=3)
MISMA SECUENCIA
MISMA SECUENCIA
FRECUENCIA
TIEMPO
FH HABILITADO

FIG. 5A

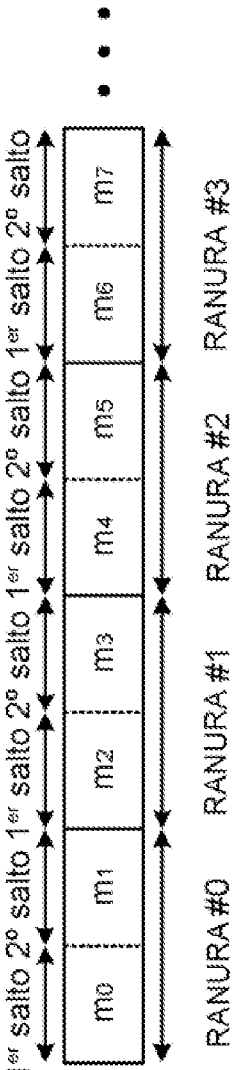
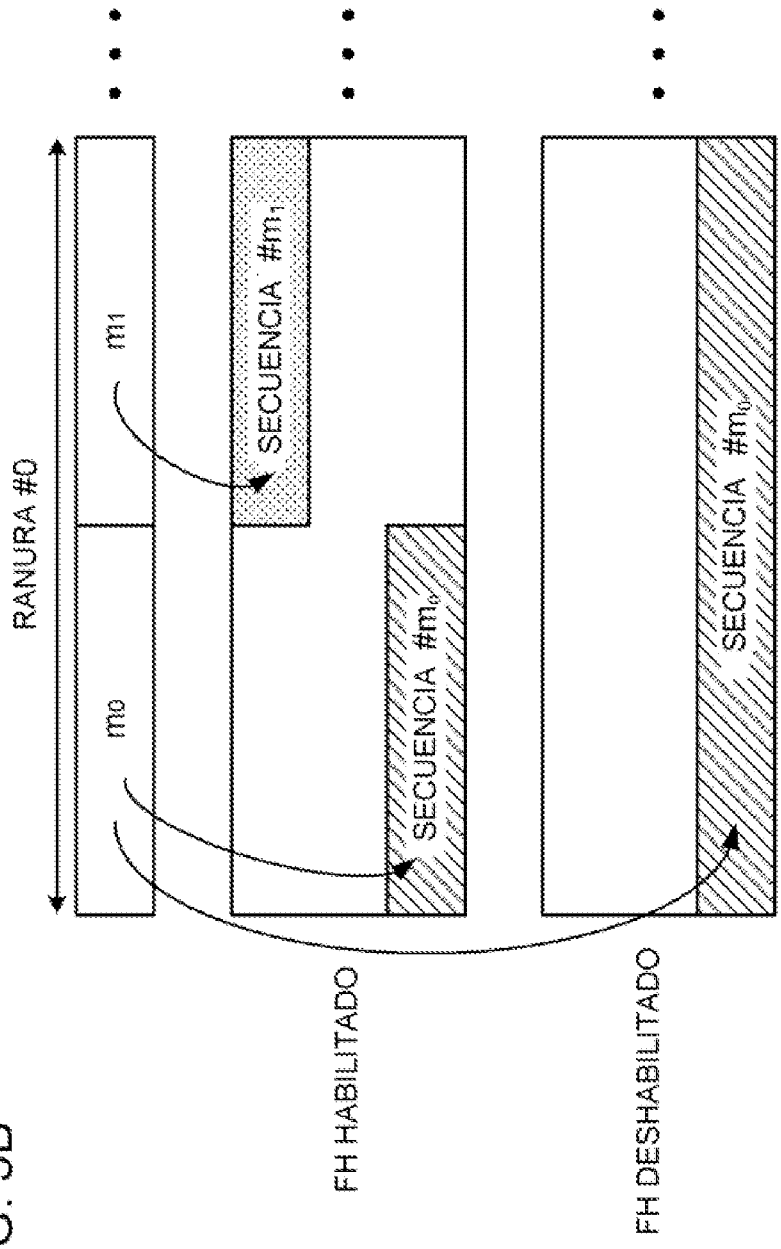

1er salto 2º salto 1er salto 2º salto 1er salto 2º salto 1er salto 2º salto
m0
m1
m2
m3
m4
m5
m6
m7
RANURA #0
RANURA #1
RANURA #2
RANURA #3

FIG. 5B


RANURA #0
m0
m1
SECUENCIA #m1
SECUENCIA #m0
SECUENCIA #m0
FH HABILITADO
FH DESHABILITADO

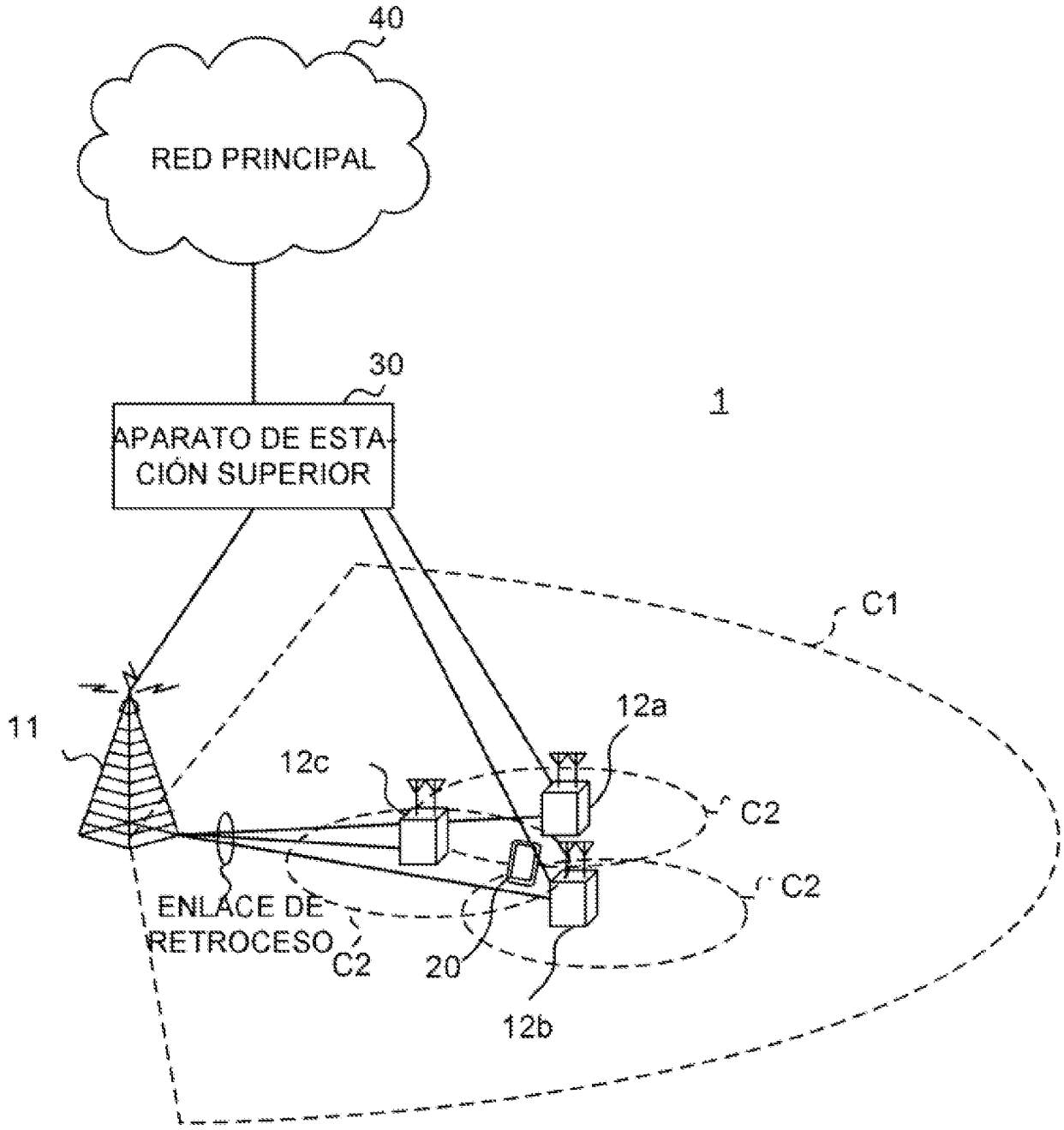

40
RED PRINCIPAL
30
APARATO DE ESTACIÓN SUPERIOR
1
C1
11
12a
12c
C2
C2
ENLACE DE RETROCESO
C2
20
12b

FIG. 6

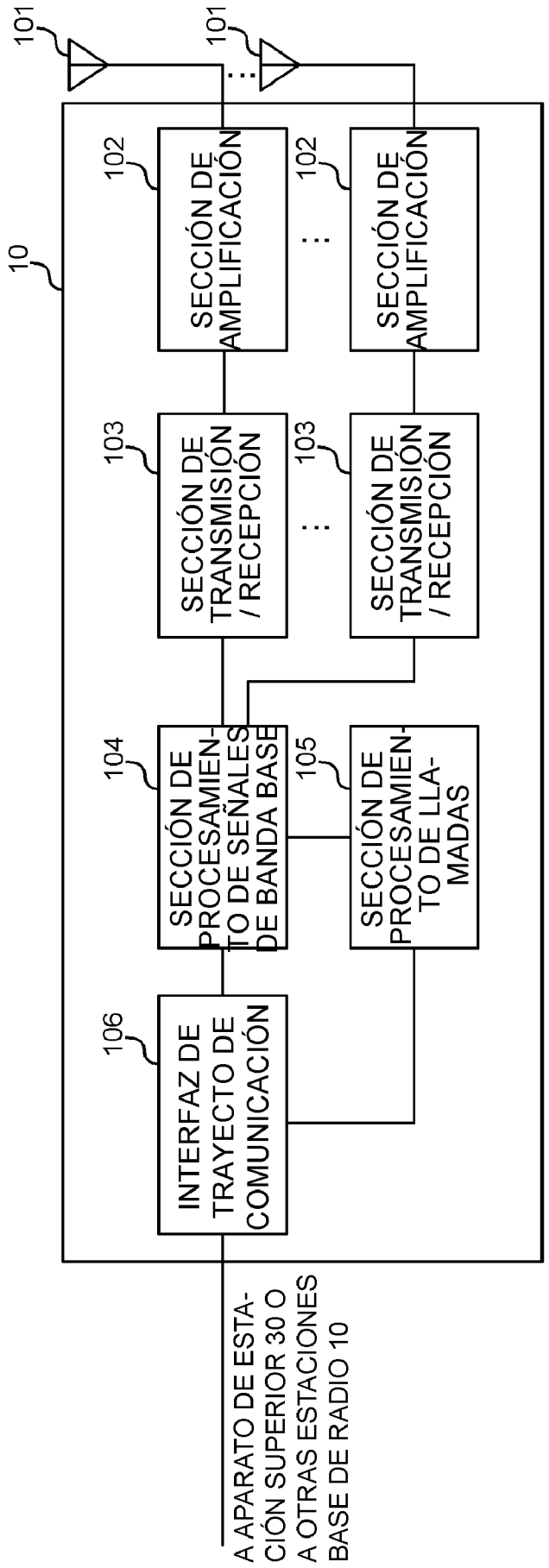

101
101
10
102
SECCIÓN DE AMPLIFICACIÓN
102
SECCIÓN DE AMPLIFICACIÓN
103
SECCIÓN DE TRANSMISIÓN / RECEPCIÓN
103
SECCIÓN DE TRANSMISIÓN / RECEPCIÓN
104
SECCIÓN DE PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE BANDA BASE
105
SECCIÓN DE PROCESAMIENTO DE LLAMADAS
106
INTERFAZ DE TRAYECTO DE COMUNICACIÓN
A APARATO DE ESTACIÓN SUPERIOR 30 O A OTRAS ESTACIONES BASE DE RADIO 10

FIG. 7

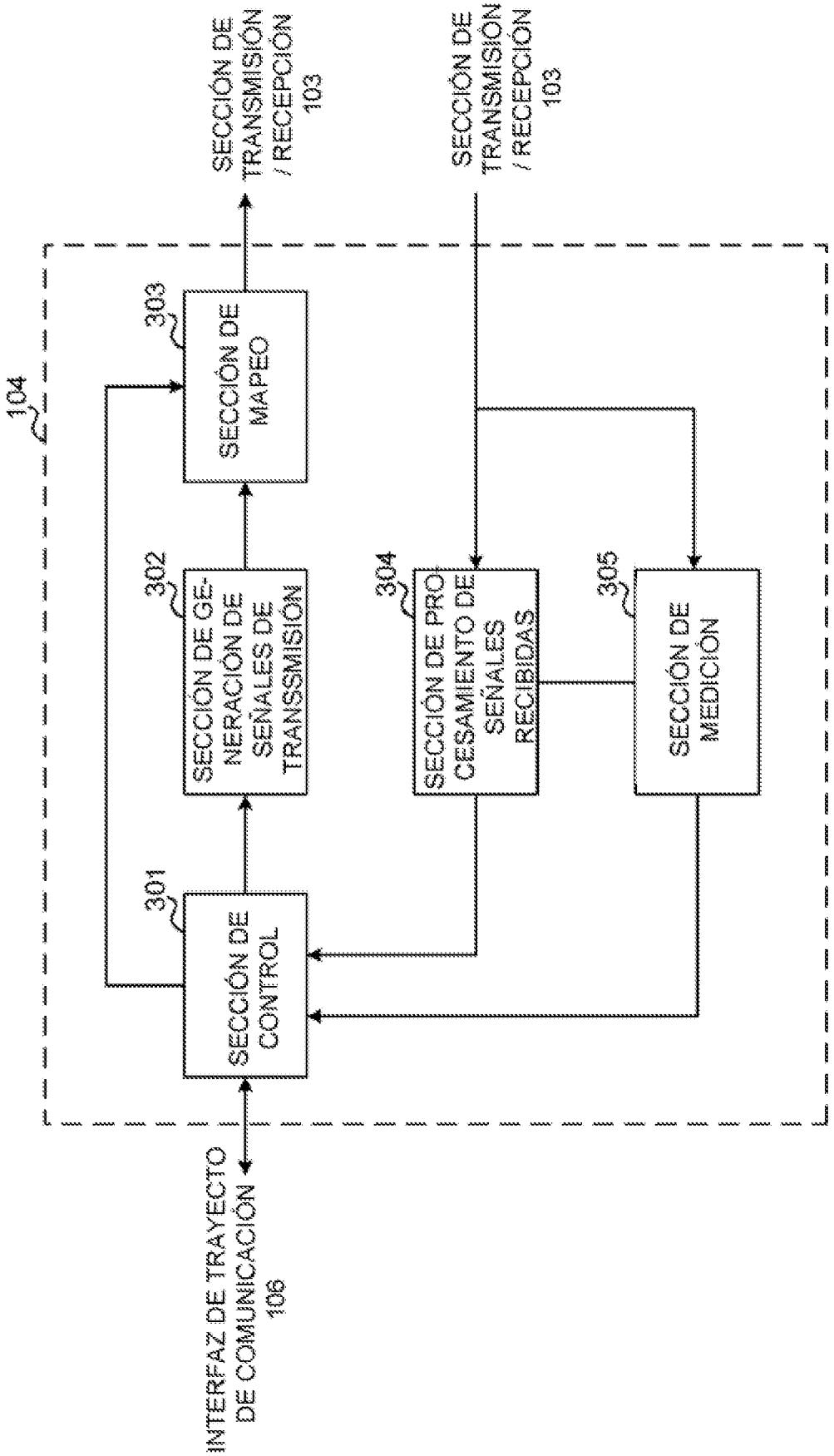

SECCIÓN DE TRANSMISIÓN / RECEPCIÓN 103
SECCIÓN DE TRANSMISIÓN / RECEPCIÓN 103
104
303
SECCIÓN DE MAPEO
302
SECCIÓN DE GENERACIÓN DE SEÑALES DE TRANSSMISIÓN
304
SECCIÓN DE PROCESAMIENTO DE SEÑALES RECIBIDAS
305
SECCIÓN DE MEDICIÓN
301
SECCIÓN DE CONTROL
INTERFAZ DE TRAYECTO DE COMUNICACIÓN 106

FIG. 8

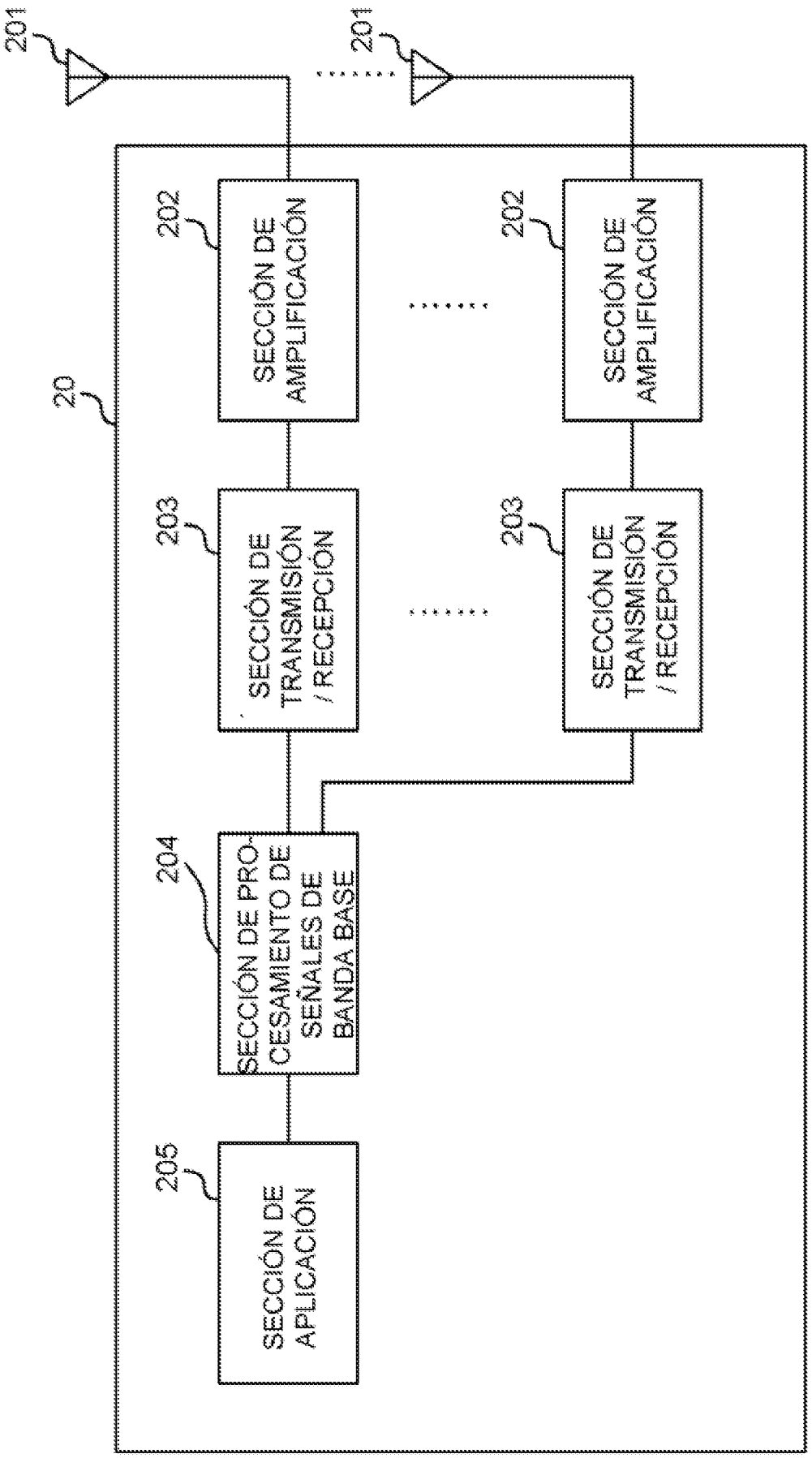

201
201
20
202
SECCIÓN DE AMPLIFICACIÓN
202
SECCIÓN DE AMPLIFICACIÓN
203
SECCIÓN DE TRANSMISIÓN / RECEPCIÓN
203
SECCIÓN DE TRANSMISIÓN / RECEPCIÓN
204
SECCIÓN DE PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE BANDA BASE
205
SECCIÓN DE APLICACIÓN

FIG. 9

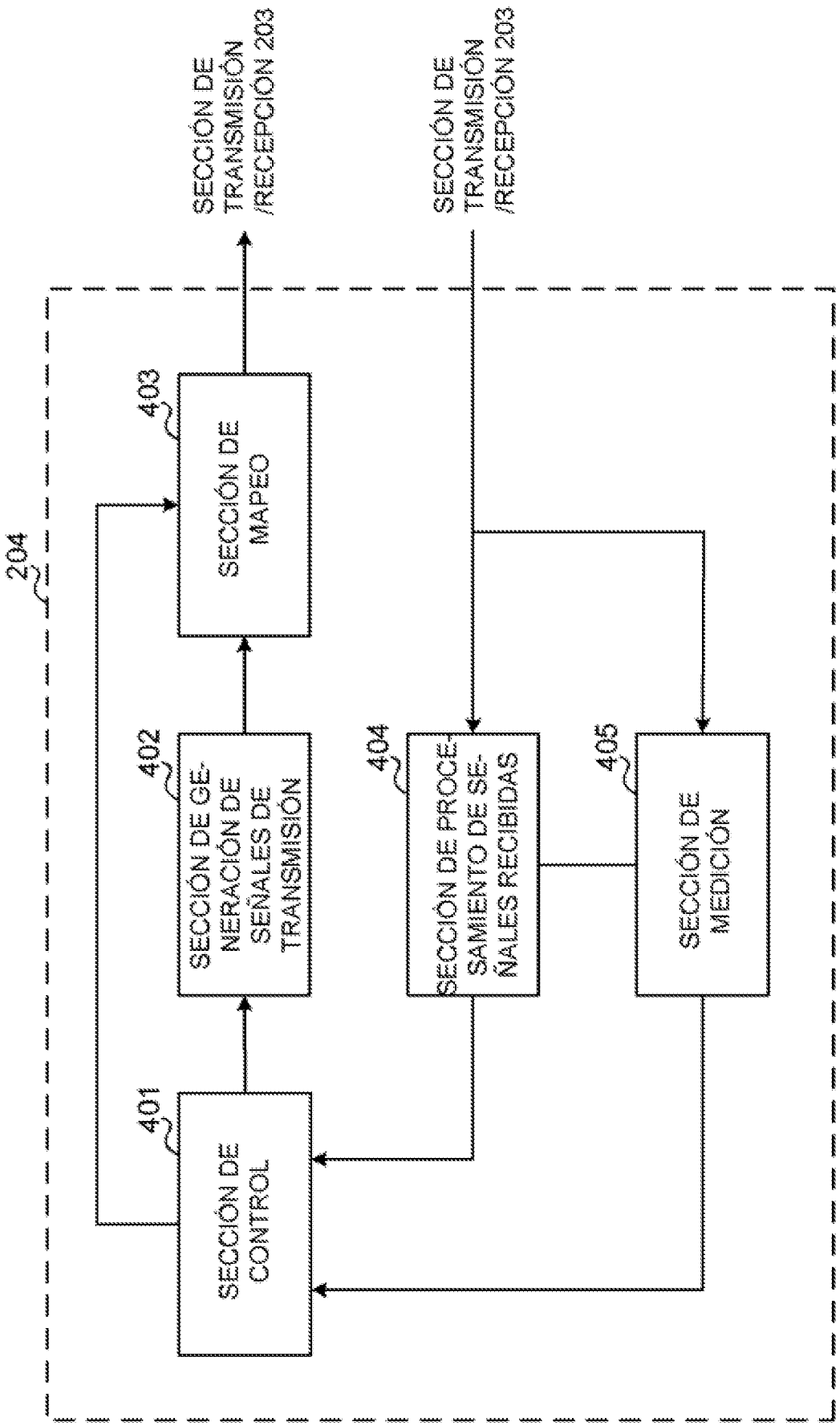

204
SECCIÓN DE TRANSMISIÓN /RECEPCIÓN 203
SECCIÓN DE TRANSMISIÓN /RECEPCIÓN 203
403
SECCIÓN DE MAPEO
402
SECCIÓN DE GENERACIÓN DE SEÑALES DE TRANSMISIÓN
404
SECCIÓN DE PROCESAMIENTO DE SEÑALES RECIBIDAS
405
SECCIÓN DE MEDICIÓN
401
SECCIÓN DE CONTROL

FIG. 10

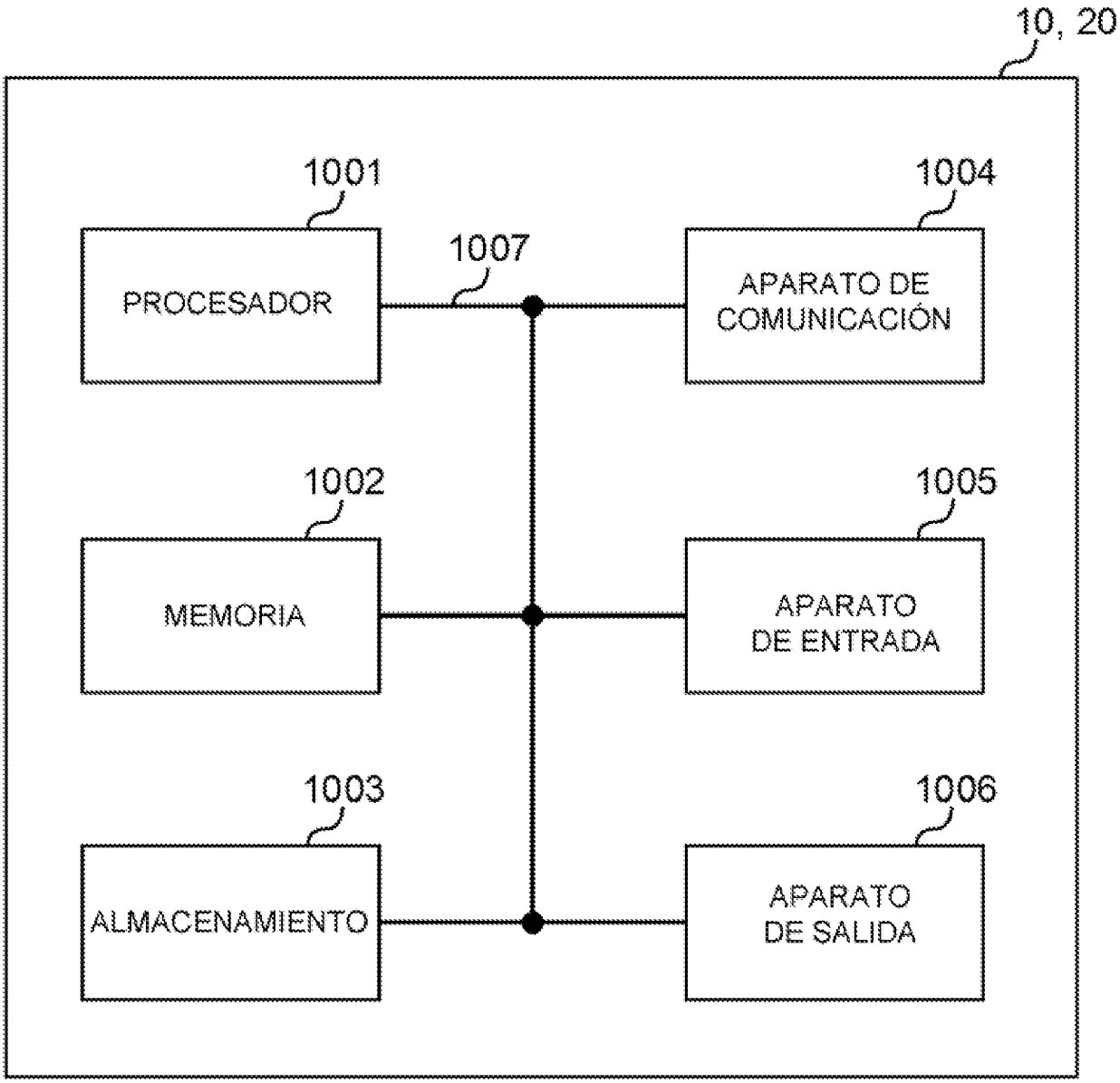

10, 20
1001
PROCESADOR
1007
1004
APARATO DE COMUNICACIÓN
1002
MEMORIA
1005
APARATO DE ENTRADA
1003
ALMACENAMIENTO
1006
APARATO DE SALIDA

FIG. 11