

**APARATO TERMINAL, APARATO DE ESTACIÓN BASE, MÉTODO DE
COMUNICACIÓN Y CIRCUITO INTEGRADO**

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención se refiere a un aparato terminal, un aparato de estación base, un método de comunicación y un circuito integrado.

10 Esta solicitud reivindica la prioridad basada en la solicitud de patente japonesa núm. 2016-139176 presentada el 14 de julio de 2016, cuyo contenido se incorpora en la presente descripción como referencia.

15 **ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA**

En el Proyecto de Asociación de 3.^a Generación (3GPP), se han estudiado un método de acceso de radio y una
20 red de radio para comunicaciones móviles celulares (denominados, de aquí en adelante, "evolución a largo plazo (LTE: marca registrada)", o "acceso de radio terrestre universal evolucionado (EUTRA, por sus siglas en inglés)". Además, actualmente, el 3GPP está llevando a cabo un estudio
25 técnico y una estandarización de LTE-Advanced Pro, que es una extensión tecnológica de LTE, y una tecnología New Radio (Nueva Radio o NR), que es una nueva tecnología de acceso de radio, como un método de acceso de radio y una tecnología de red de radio para un sistema celular de quinta generación (NPL
30 1).

En el sistema celular de quinta generación, se requieren, como escenarios supuestos de servicio, tres tipos de comunicaciones masivas de tipo máquina (mMTC, por sus siglas en inglés) en las que se conectan un gran número de dispositivos de tipo máquina, esto es, eMBB (banda ancha móvil mejorada, por sus siglas en inglés) que realiza una transmisión de gran capacidad y alta velocidad, URLLC (comunicaciones ultra fiables y de baja latencia, por sus siglas en inglés) que realiza comunicaciones de alta fiabilidad y bajo retardo, e Internet de las cosas (IoT).

En LTE, en un caso en que el aparato terminal comienza a comunicarse con la red a través del aparato de estación base, necesita establecerse la sincronización, y se prepara una señal de sincronización (SS) para ese propósito. En LTE, el aparato terminal detecta una señal de sincronización transmitida desde el aparato de estación base en un ciclo específico y, con base en el tiempo de recepción de la señal de sincronización detectada e información de la secuencia de código de la señal de sincronización recibida, obtiene sincronización de tiempo, sincronización de frecuencia y un ID de célula (PCI: ID de célula física). El aparato terminal adquiere información de difusión, que incluye la información necesaria para iniciar la comunicación basada en la información adquirida.

En NR, para ampliar la cobertura principalmente en una célula de alta frecuencia con atenuación alta, se describe la cobertura de toda la célula al definir una pluralidad de regiones en la célula mediante la formación de haces y al transmitir secuencialmente una señal a cada región (NPL 2).

La formación de haces puede denominarse, además, precodificación.

5 En NR, similarmente a LTE, se está estudiando una señal de sincronización para sincronizar un aparato terminal y un aparato de estación base.

LISTA DE CITAS

10

Literatura no relacionada con patentes (NPL, por sus siglas en inglés)

NPL 1: RP-161214, NTT DOCOMO, "Revision of SI: Study on New Radio Access Technology", junio de 2016

15

NPL 2: 3GPP R1-165559
http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_85/Documents/R1-165559.zip

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

20

Problema técnico

Una modalidad de la presente invención proporciona un aparato terminal capaz de iniciar eficazmente la comunicación con un aparato de estación base, un aparato de estación base configurado para comunicarse con el aparato terminal, un método de comunicación usado para el aparato terminal, un método de comunicación usado para el aparato de estación base, un circuito integrado implementado en el aparato terminal y un circuito integrado implementado en el aparato de estación base.

25

30

Solución al problema

(1) Para lograr el objetivo descrito anteriormente, un aspecto de la presente invención se concibe para proporcionar los siguientes medios. Es decir, un primer aspecto de la presente invención es un aparato terminal que tiene un receptor configurado para recibir una señal de referencia correspondiente a un primer conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas y un primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas, en donde, la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas se transmite mediante el uso de un mismo puerto de antena, y un puerto de antena usado para transmitir la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas y un primer puerto de antena usado para transmitir el primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

(2) En el primer aspecto de la presente invención, un puerto de antena usado para transmitir una señal de referencia correspondiente a un segundo conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas y un segundo puerto de antena usado para transmitir un segundo canal físico de difusión correspondiente al segundo conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

(3) En el primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sincronizador

configurado para determinar una posición de una primera subtrama perteneciente al primer conjunto de subtramas en una trama de radio, en donde una posición de la primera subtrama en la trama de radio se indica mediante el uso de una señal de sincronización que corresponde al primer conjunto de subtramas.

10 (4) En el primer aspecto de la presente invención, una posición en una trama de radio de una primera subtrama perteneciente al primer conjunto de subtramas se indica por la información de difusión transmitida mediante el uso del primer puerto de
15 antena.

(5) En el primer aspecto de la presente invención, la información de difusión transmitida mediante el uso del primer puerto de antena
20 incluye información que indica si se configura una pluralidad de conjuntos de subtramas.

(6) En el primer aspecto de la presente invención, la información de difusión transmitida mediante el uso del primer puerto de antena
25 incluye información para identificar un conjunto de subtramas, información para identificar un puerto de antena, información para identificar una subtrama a la cual se transmite la señal de
30 sincronización correspondiente al primer conjunto de subtramas, o información para identificar una subtrama a la cual se transmite la información de

difusión transmitida mediante el uso del primer puerto de antena.

5 (7) Un segundo aspecto de la presente invención
es un aparato de estación base que tiene un
transmisor configurado para transmitir una señal
de referencia correspondiente a un primer conjunto
de subtramas constituido por una o una pluralidad
10 de subtramas y un primer canal físico de difusión
correspondiente al primer conjunto de subtramas,
en donde, la señal de referencia correspondiente
al primer conjunto de subtramas se transmite
mediante el uso de un mismo puerto de antena, y
15 un puerto de antena usado para transmitir la señal
de referencia correspondiente al primer conjunto
de subtramas y un primer puerto de antena usado
para transmitir el primer canal físico de difusión
correspondiente al primer conjunto de subtramas
20 se consideran un mismo puerto de antena.

(8) En el segundo aspecto de la presente invención, un
puerto de antena usado para transmitir una señal de
referencia correspondiente a un segundo conjunto de
25 subtramas constituido por una o una pluralidad de
subtramas y un segundo puerto de antena usado para
transmitir un segundo canal físico de difusión
correspondiente al segundo conjunto de subtramas se
consideran un mismo puerto de antena.

30

(9) Un tercer aspecto de la presente invención es un
método de comunicación aplicado a un aparato
terminal, el método incluye al menos la etapa de

5

10

15

recibir una señal de referencia correspondiente a un primer conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas y un primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas, en donde, la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas se transmite mediante el uso de un mismo puerto de antena, y un puerto de antena usado para transmitir la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas y un primer puerto de antena usado para transmitir el primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

20

25

(10) En el tercer aspecto de la presente invención, un puerto de antena usado para transmitir una señal de referencia correspondiente a un segundo conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas y un segundo puerto de antena usado para transmitir un segundo canal físico de difusión correspondiente al segundo conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

30

(11) Un cuarto aspecto de la presente invención es un circuito integrado implementado en un aparato terminal, el circuito integrado hace que el aparato terminal reciba una señal de referencia correspondiente a un primer conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas y un primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas, en

donde, la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas se transmite mediante el uso de un mismo puerto de antena, y un puerto de antena usado para transmitir la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas y un primer puerto de antena usado para transmitir el primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

(12) En el cuarto aspecto de la presente invención, un puerto de antena usado para transmitir una señal de referencia correspondiente a un segundo conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas y un segundo puerto de antena usado para transmitir un segundo canal físico de difusión correspondiente al segundo conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, un aparato terminal y un aparato de estación base pueden comunicarse eficazmente entre sí.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 es un diagrama conceptual de un sistema de comunicación por radio de acuerdo con la presente modalidad.

La Figura 2 es un diagrama en bloque que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un aparato terminal de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

5

La Figura 3 es un diagrama en bloque que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un aparato de estación base de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

10

La Figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de radio de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

15

La Figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un detalle de una estructura de trama de radio de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

La Figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de conjuntos de subtramas de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

20

La Figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una disposición de señales de una trama de radio de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

25

La Figura 8 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de una disposición de señales de una trama de radio de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

30

La Figura 9 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un identificador de un conjunto de subtramas de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

Descripción de las modalidades

A continuación, se describirán las modalidades de la
5 presente invención.

Se describirá un sistema de comunicación de radio y
una red de radio de acuerdo con la presente modalidad.

10 La Figura 1 es un diagrama conceptual de un sistema
de comunicación por radio de acuerdo con la presente
modalidad. En la Figura 1, un sistema de comunicación por
radio incluye aparatos terminales 2 y un aparato de estación
base 3. Además, el aparato de estación base 3 puede incluir
15 uno o una pluralidad de puntos de recepción de transmisión
(TRP) 4. El aparato de estación base 3 puede servir al aparato
terminal 2 al establecer un alcance de comunicación (área de
comunicación) controlado por el aparato de estación base 3
como una o una pluralidad de células. Además, el aparato de
20 estación base 3 puede servir al aparato terminal 2 al
establecer un alcance de comunicación (área de comunicación)
controlado por uno o una pluralidad de puntos de recepción de
transmisión 4 como una o una pluralidad de células. Además,
una célula puede dividirse en una pluralidad de áreas de haces,
25 y el aparato terminal 2 puede ser servido en cada área de
haces. Aquí, el área de haces puede ser identificada por un
índice de precodificación.

Aquí, el área de comunicación cubierta por el aparato
30 de estación base 3 puede ser de tamaño y forma diferentes para
cada frecuencia. Además, el área cubierta puede ser diferente
para cada frecuencia. Además, una red de radio, en la que

células de diferentes tipos de aparatos de estación base 3 y de radios celulares diferentes se mezclan en frecuencias iguales o diferentes, que constituye un único sistema de comunicaciones, se denomina red heterogénea.

El enlace de comunicación de radio desde el aparato de estación base 3 al aparato terminal 2 se denomina enlace descendente. El enlace de comunicación de radio desde el aparato terminal 2 al aparato de estación base 3 se denomina enlace ascendente. El enlace de comunicación de radio desde el aparato terminal 2 a otro aparato terminal 2 se denomina enlace directo.

En la Figura 1, en una comunicación de radio entre el aparato terminal 2 y el aparato de estación base 3 y/o comunicación de radio entre el aparato terminal 2 y otro aparato terminal 2, puede usarse una multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) que incluye prefijo cíclico (CP), una multiplexación por división de frecuencia de portador único (SC-FDM), una OFDM ensanchada por transformada discreta de Fourier (DFT-S-OFDM) o una multiplexación por división de código de multiportador (MC-CDM).

25

Además, en la Figura 1, en la comunicación de radio entre el aparato terminal 2 y el aparato de estación base 3 y/o comunicación de radio entre el aparato terminal 2 y otro aparato terminal 2, puede usarse un multiportador de filtrado universal (UFMC), una OFDM con filtrado (F-OFDM), una OFDM basada en ventanas, o un multiportador basado en banco de filtros (FBMC).

30

Además, en la Figura 1, en la comunicación de radio entre el aparato terminal 2 y el aparato de estación base 3 y/o comunicación de radio entre el aparato terminal 2 y otro aparato terminal 2, pueden usarse los métodos de transmisión descritos anteriormente sin usar un CP o con un relleno de ceros en lugar de un CP. Además, el CP o el relleno de ceros pueden añadirse tanto en la parte delantera como en la parte posterior.

10

El aparato terminal 2 opera considerando el interior de una célula como un área de comunicación. El aparato terminal 2 puede moverse a otra célula adecuada a través de un procedimiento de reelección de células en el tiempo sin conexión de radio (denominado, además, estado inactivo, o un estado RRC_IDLE), y a través de un procedimiento de transferencia en el tiempo de una conexión de radio (denominado, además, estado conectado o un estado RRC_CONNECTED). Una célula adecuada indica, generalmente, una célula a la cual un acceso desde el aparato terminal 2 se determina no prohibido con base en la información especificada por el aparato de estación base 3, y una célula con una calidad de recepción de enlace descendente que satisface una condición predefinida.

25

En un caso en que un aparato terminal 2 es capaz de comunicarse con un cierto aparato de estación base 3, de las células del aparato de estación base 3, una célula configurada para usarse en la comunicación con el aparato terminal 2 puede denominarse "célula de servicio", y otras células no usadas para la comunicación pueden denominarse "célula vecina". Además, una célula vecina que difunde o notifica al aparato terminal 2 parte o la totalidad de la información del sistema

30

requerida en la célula de servicio se denomina, además, célula auxiliar.

5 De acuerdo con la presente modalidad, una o una pluralidad de células de servicio se configuran para el aparato terminal 2. La pluralidad de celdas de servicio configuradas incluye una célula primaria y una o una pluralidad de células secundarias. La célula primaria es una célula de servicio en
10 la cual se ha realizado un procedimiento de establecimiento de conexión inicial, una célula de servicio en la cual se ha iniciado un procedimiento de restablecimiento de conexión o una célula indicada como una célula primaria durante un procedimiento de transferencia. Una o una pluralidad de células
15 secundarias pueden configurarse en un punto de tiempo cuando se establece una conexión de control de recursos de radio (RRC) o después de que se establece la conexión de RRC.

La duplexación por división de tiempo (TDD) y/o la
20 duplexación por división de frecuencia (FDD) pueden aplicarse a un sistema de comunicación de radio de acuerdo con la presente modalidad. Puede aplicarse un esquema de duplexación por división de tiempo (TDD) o un esquema de duplexación por división de frecuencia (FDD) a la totalidad de la pluralidad de
25 células. Las células a las que se aplica el esquema TDD y las células a las que se aplica el esquema FDD pueden ser agregadas.

Se describirán canales físicos y señales físicas en la presente modalidad.

30

Con respecto a la Figura 1, los siguientes canales físicos se usan para la comunicación por radio entre el aparato terminal 2 y el aparato de estación base 3. Los canales físicos

se usan para transmitir la salida de información desde una capa superior.

- 5 - Canal físico de difusión (PBCH, por sus siglas en inglés)
- Canal físico de control (PCCH, por sus siglas en inglés)
- Canal físico compartido (PSCH, por sus siglas en
- 10 inglés)
- Canal físico de acceso aleatorio (PRACH, por sus siglas en inglés)

El PBCH es usado por el aparato de estación base 3 para difundir los bloques de información importante (MIB: bloque de información maestro y EIB: bloque de información esencial) que incluyen información importante del sistema (información esencial) requerida por el aparato terminal 2. Aquí, uno o una pluralidad de bloques de información importante pueden transmitirse como un mensaje de información importante. Por ejemplo, el bloque de información importante puede incluir información sobre una posición en una supertrama constituida por una pluralidad de tramas de radio (por ejemplo, información que indica una parte o la totalidad de los números de trama (SFN: número de trama del sistema) en una supertrama). Además, en un caso en que se transmiten bloques de información importante diferentes para cada área en la célula, puede incluirse información para permitir la identificación del área (por ejemplo, información de identificador del haz de transmisión que constituye el área).

Aquí, la información de identificador de un área de haces puede estar indicada por un índice de precodificación.

Además, en un caso en que se transmiten bloques de información importante (mensaje de información importante) diferentes para cada área en la célula, puede incluirse información para habilitar la identificación de la posición temporal (por ejemplo, el número de subtrama de una subtrama que incluye los bloques de información importante (mensaje de información importante)). Es decir, puede incluirse información para determinar cada número de subtrama de las subtramas en las que se realiza cada transmisión de bloques de información importante (mensajes de información importante) mediante el uso de índices de precodificación diferente. Por ejemplo, la información importante puede incluir la información necesaria para la conexión a una célula y la movilidad.

15

El PCCH se usa para transmitir información de control de enlace ascendente (UCI) en el caso de una comunicación de radio de enlace ascendente (comunicación de radio desde el aparato terminal 2 al aparato de estación base 3). Aquí, la información de control de enlace ascendente puede incluir información de estado de canal (CSI, por sus siglas en inglés) que se usa para indicar un estado de canal de enlace descendente. La información de control de enlace ascendente puede incluir una solicitud de programación (SR, por sus siglas en inglés) se usa para solicitar un recurso de UL-SCH (canal compartido de enlace ascendente). La información de control de enlace ascendente puede incluir el reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK, por sus siglas en inglés). El HARQ-ACK puede indicar el HARQ-ACK para los datos de enlace descendente (bloque de transporte, unidad de datos de protocolo de control de acceso al medio: MAC PDU, canal compartido de enlace descendente: DL-SCH, por sus siglas en inglés).

Además, el PCCH se usa para transmitir información de control de enlace descendente (DCI) en el caso de una información de control de enlace descendente (comunicación de radio desde el aparato de estación base 3 al aparato terminal 2). Aquí, una o una pluralidad de las DCI (puede denominarse formato de DCI) se definen para una transmisión de la información de control de enlace descendente. Es decir, un campo para la información de control de enlace descendente se define como una DCI y se mapea a bits de información.

Por ejemplo, la DCI que incluye información que indica si la señal incluida en el PSCH planificado es comunicación inalámbrica de enlace descendente o comunicación inalámbrica de enlace ascendente puede definirse como DCI.

Por ejemplo, la DCI que incluye información que indica el período de transmisión del enlace descendente incluido en el PSCH planificado puede definirse como DCI.

Por ejemplo, la DCI que incluye información que indica el período de transmisión del enlace ascendente incluido en el PSCH planificado puede definirse como DCI.

Por ejemplo, la DCI que incluye información que indica el tiempo de transmitir el HARQ-ACK para el PSCH planificado (por ejemplo, el número de símbolos desde el último símbolo incluido en el PSCH para la transmisión de HARQ ACK) puede definirse como DCI.

Por ejemplo, la DCI que incluye información que indica el período de transmisión del enlace descendente, la brecha y el

período de transmisión del enlace ascendente incluido en el PSCH planificado puede definirse como DCI.

5 Por ejemplo, la DCI usada para la planificación de un PSCH de comunicación de radio de enlace descendente en una célula (transmisión de un único bloque de transporte de enlace descendente) puede definirse como DCI.

10 Además, por ejemplo, la DCI usada para la planificación de un PSCH de comunicación de radio de enlace ascendente en una célula (transmisión de un único bloque de transporte de enlace ascendente) puede definirse como DCI.

15 Aquí, la DCI incluye información sobre la planificación del PSCH en un caso en que el PSCH incluye un enlace ascendente o un enlace descendente. Aquí, la DCI para el enlace descendente se denomina, además, una concesión de enlace descendente o una asignación de enlace descendente.

20 Aquí, la DCI para el enlace ascendente se denomina, además, una concesión de enlace ascendente o una asignación de enlace ascendente.

 El PSCH se usa para transmitir datos de enlace

25 ascendente (UL-SCH: canal compartido de enlace ascendente) o datos de enlace descendente (DL-SCH: canal compartido de enlace descendente) del control de acceso al medio (MAC). En el caso de un enlace descendente, se usa, además, para transmitir información del sistema (SI) y respuesta de acceso aleatorio

30 (RAR). En el caso de un enlace ascendente, el PSCH puede usarse para transmitir el HARQ-ACK y/o la CSI junto con los datos de enlace ascendente. Adicionalmente, el PSCH puede usarse para transmitir la CSI solamente o el HARQ-ACK y la CSI solamente.

Es decir, el PSCH puede usarse para transmitir únicamente la UCI.

5 Aquí, el aparato de estación base 3 y el aparato terminal 2 intercambian (transmiten/reciben) una señal entre ellos en una capa superior. Por ejemplo, el aparato de estación base 3 y el aparato terminal 2 pueden transmitir y recibir la señalización de control de recursos de radio (RRC) 10 (denominada, además, mensaje de RRC: mensaje de control de recursos de radio o información de RRC: información de control de recursos de radio) en la capa de RRC. Además, el aparato de estación base 3 y el aparato terminal 2 pueden transmitir y recibir un elemento de control de acceso al medio 15 (MAC) en una capa de MAC. Aquí, la señalización de RRC y/o el elemento de control de MAC se denominan, además, señalización de capa superior.

El PSCH puede usarse para transmitir la señalización 20 de RRC y el elemento de control de MAC. Aquí, la señalización de RRC transmitida desde el aparato de estación base 3 puede ser señalización común a múltiples aparatos terminales 2 en una célula. Además, la señalización de RRC transmitida desde el aparato de estación base 3 puede ser señalización dedicada 25 a un cierto aparato terminal 2 (denominada, además, señalización dedicada). Es decir, la información específica del aparato terminal (específica de UE) puede transmitirse a través de señalización dedicada al cierto aparato terminal 2. El PSCH puede usarse para transmitir la capacidad del UE en el 30 enlace ascendente.

Cabe señalar que, si bien el PCCH y el PSCH usan la misma designación para el enlace descendente y el enlace

ascendente, pueden definirse canales diferentes para enlace descendente y enlace ascendente. Por ejemplo, el PCCH de enlace descendente puede definirse como PDCCH (canal físico de control de enlace descendente, por sus siglas en inglés) y el PCCH de enlace ascendente puede definirse como PUCCH (canal físico de control de enlace ascendente, por sus siglas en inglés). Por ejemplo, el PSCH de enlace descendente puede definirse como PDSCH (canal físico compartido de enlace descendente, por sus siglas en inglés) y el PSCH de enlace ascendente puede definirse como PUSCH (canal físico compartido de enlace ascendente, por sus siglas en inglés).

El PRACH puede usarse para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio (mensaje de acceso aleatorio 1). El PRACH puede usarse para indicar un procedimiento de establecimiento de conexión inicial, un procedimiento de transferencia, un procedimiento de restablecimiento de conexión, una sincronización (ajuste de tiempos) para la transmisión de enlace ascendente y una solicitud de recurso de PUSCH (UL-SCH).

En los bits de paridad de CRC acoplados a una concesión de enlace descendente o una concesión de enlace ascendente, un identificador de información, tal como un identificador temporal de red de radio celular (C-RNTI), un C-RNTI temporal, un identificador temporal de red de radio celular (C-RNTI) de planificación semipersistente (SPS), puede ser OR exclusivo. El C-RNTI y el C-RNTI de SPS pueden usarse como identificadores para identificar un aparato terminal dentro de una célula. El C-RNTI temporal puede usarse en un procedimiento de acceso aleatorio basado en la contención.

El C-RNTI puede usarse para controlar el PDSCH o el PUSCH en una subtrama. El C-RNTI de SPS puede usarse para asignar periódicamente un recurso para el PDSCH o el PUSCH.

5 El C-RNTI temporal puede usarse en el tiempo de acceso aleatorio.

En la Figura 1, las siguientes señales físicas de enlace descendente pueden usarse para la comunicación por radio de enlace descendente.

- Señal de sincronización (SS, por sus siglas en inglés)
- Señal de referencia (RS, por sus siglas en inglés)

15

La señal de sincronización puede usarse para el aparato terminal 2 para realizar una sincronización en el dominio de frecuencia y el dominio de tiempo en el enlace descendente. La señal de sincronización puede incluir la señal de sincronización primaria (PSS, por sus siglas en inglés) y/o la señal de sincronización secundaria (SSS, por sus siglas en inglés).

Además, la señal de sincronización puede ser usada por el aparato terminal 2 para precodificación o selección de haces en la precodificación o formación de haces mediante el aparato de estación base 3. Es decir, la señal de sincronización puede ser usada por el aparato terminal 2 para determinar el índice de precodificación o índice de haz aplicado a la señal de enlace descendente por el aparato de estación base 3.

La señal de referencia de enlace descendente (de aquí en adelante denominada, además, "señal de referencia") se usa principalmente para el aparato terminal 2 para realizar una compensación del canal en un canal físico de enlace descendente. Es decir, la señal de referencia de enlace descendente puede incluir una señal de referencia de demodulación. La señal de referencia de enlace descendente puede usarse para que el aparato terminal 2 calcule la información de estado del canal de enlace descendente. Es decir, la señal de referencia de enlace descendente puede incluir una señal de referencia de estado del canal. Además, la señal de referencia de enlace descendente puede usarse para determinar la numerología con respecto a los parámetros de radio y una separación entre subportadores, y una sincronización fina para permitir la sincronización de ventanas de la FFT y lo similar.

El BCH, el UL-SCH y el DL-SCH son canales de transporte. Un canal que se usa en una capa de control de acceso al medio (MAC, por sus siglas en inglés) se denomina canal de transporte. Una unidad del canal de transporte que se usa en la capa de MAC se denomina, además, bloque de transporte (TB, por sus siglas en inglés) o unidad de datos de protocolo (PDU, por sus siglas en inglés) de MAC. El bloque de transporte es una unidad de datos que la capa de MAC proporciona a la capa física. En la capa física, el bloque de transporte se asigna a una palabra de código y el procesamiento de codificación se realiza para cada palabra de código.

Se describirá un protocolo de comunicación de radio de acuerdo con la presente modalidad.

En la presente modalidad, una pila de protocolo que maneja los datos de usuario del aparato terminal 2 y el aparato de estación base 3 se denomina plano de usuario (UP (plano de usuario, por sus siglas en inglés, o plano U)), y una pila de protocolo que maneja los datos de control se denomina plano de control (CP (plano de control, por sus siglas en inglés, o plano C)).

La capa física (capa PHY) usa los canales físicos para proporcionar un servicio de transmisión a una capa superior. La capa PHY se conecta con una capa de control de acceso al medio (capa MAC), que es una capa superior, a través de los canales de transporte. Los datos se intercambian a través de los canales de transporte entre las capas, es decir, la capa MAC y la capa PHY. Los datos se transmiten y/o reciben a través de los canales físicos entre las capas PHY del aparato terminal 2 y el aparato de estación base 3.

La capa MAC mapea diversos canales lógicos a los diversos canales de transporte. La capa MAC se conecta con la capa de control de enlace de radio (capa RLC), que es una capa superior, a través de los canales lógicos. Los canales lógicos se clasifican aproximadamente dependiendo del tipo de la información transmitida, específicamente, se clasifican en los canales de control que transmiten la información de control y los canales de tráfico que transmiten la información del usuario. La capa MAC tiene una función para controlar la capa PHY para realizar la recepción y transmisión discontinuas (DRX y DTX), una función para realizar el procedimiento de acceso aleatorio, una función para reportar información de potencia de transmisión, una función para realizar el control de HARQ, y lo similar.

La capa RLC realiza la segmentación o concatenación de los datos recibidos de la capa superior para ajustar su tamaño de datos de manera que una capa inferior pueda transmitir adecuadamente los datos. La capa RLC tiene, además, una función para asegurar la calidad del servicio (QoS) exigida por cada dato. En otras palabras, la capa RLC tiene una función de control de retransmisión de datos o lo similar.

10

Una capa de protocolo de convergencia de datos de paquetes (capa PDCP) tiene una función de compresión de encabezado para comprimir la información de control innecesaria para transmitir eficazmente un paquete IP, que es los datos de usuario, en un segmento de radio. La capa PDCP tiene, además, una función de encriptación de datos.

15

Una capa de control de recursos de radio (capa RRC) está presente en la pila de protocolo del plano de control. La capa RRC realiza la configuración y reconfiguración de los portadores de radio (RB, por sus siglas en inglés) para controlar los canales lógicos, los canales de transporte y los canales físicos. Los RB pueden clasificarse en un portador de radio de señalización (SRB, por sus siglas en inglés) y un portador de radio de datos (DRB, por sus siglas en inglés), y el SRB puede usarse como una ruta para transmitir un mensaje de RRC, que es la información de control. El DRB puede usarse como una ruta para transmitir los datos del usuario. Los RB respectivos pueden configurarse entre las capas RRC del aparato de estación base 3 y el aparato terminal 2.

20

25

30

Nótese que la capa PHY corresponde a una capa física como la primera capa en la estructura estratificada del modelo

de interconexión de sistemas abiertos (OSI) comúnmente conocido. La capa MAC, la capa RLC y la capa PDCP corresponden a una capa de enlace de datos como la segunda capa en el modelo de OSI. La capa RRC corresponde a una capa de red como la tercera capa en el modelo de OSI.

La clasificación funcional descrita anteriormente de la capa MAC, la capa RLC y la capa PDCP es meramente un ejemplo, y no tiene que montarse una parte o la totalidad de cada función. Además, algunas o la totalidad de las funciones de cada capa pueden incluirse en otra capa.

Los protocolos de señalización usados entre la red y un aparato terminal 2 se dividen en un protocolo de estrato de acceso (AS) y un protocolo de estrato de no acceso (NAS). Por ejemplo, el protocolo en la capa RRC y sus capas inferiores es el protocolo de estrato de acceso usado entre el aparato terminal 2 y el aparato de estación base 3. Además, el protocolo en la gestión de conexión (CM, por sus siglas en inglés), la gestión de movilidad (MM, por sus siglas en inglés), o lo similar del aparato terminal 2 es el protocolo de estrato de no acceso, y se usa entre el aparato terminal 2 y una red de núcleo (CN, por sus siglas en inglés). Por ejemplo, la comunicación que usa el protocolo de estrato de no acceso se realiza de manera transparente a través del aparato de estación base 3 entre el aparato terminal 2 y una entidad de gestión de movilidad (MME, por sus siglas en inglés).

A continuación, se describirá un ejemplo de configuración de una trama de radio de acuerdo con la presente modalidad.

La Figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de una trama de radio de acuerdo con la presente modalidad. En la Figura 4, el eje horizontal es un eje de tiempo. Una trama de radio puede estar constituida por una pluralidad (por ejemplo, veinte) ranuras consecutivas en el dominio de tiempo. La Figura 4 ilustra un ejemplo en el que una trama de radio está constituida por 20 ranuras de $N_s = 0$ a 19. Además, una subtrama puede estar constituida por una pluralidad de ranuras consecutivas (por ejemplo, dos). La Figura 4 ilustra un ejemplo en el que una subtrama está constituida por dos ranuras. Aquí, la subtrama puede expresarse simplemente como un cierto dominio de tiempo (período de tiempo).

Además, como se ilustra en la Figura 4, la subtrama puede estar constituida por una parte "D" (parte de enlace descendente) usada para la transmisión de enlace descendente, una parte "U" (parte de enlace ascendente) usada para la transmisión de enlace ascendente, y una parte "G" ("gap") de brecha para conmutar entre el enlace ascendente y el enlace descendente. Como se ilustra en la Figura 4, en una subtrama, puede incluirse una o una pluralidad de

- una parte de enlace descendente,
- una brecha, y
- una parte de enlace ascendente

o una combinación de estas. En la Figura 4, como ejemplo, se describirá el caso donde la sección de tiempo es una subtrama, pero la presente invención no se limita a él, y una pluralidad de secciones de tiempo puede incluirse en una subtrama, o una sección de tiempo puede estar

constituida por una pluralidad de subtramas (o ranuras).

5 En la Figura 4, el signo de referencia (a) ilustra un ejemplo en el que se usa toda una subtrama para la transmisión de enlace descendente. En la Figura 4, el signo de referencia (b) es un ejemplo en el que, en el primer recurso de tiempo, la planificación de enlace ascendente se realiza, 10 por ejemplo, a través del PCCH; en el siguiente recurso de tiempo, se proporciona una brecha que es necesaria para el retardo del procesamiento del PCCH, el tiempo de conmutación desde el enlace descendente al enlace ascendente y la generación de la señal de transmisión; y en el siguiente 15 recurso de tiempo, se realiza la transmisión de la señal de enlace ascendente. En la Figura 4, el signo de referencia (c) es un ejemplo en el que, en el primer recurso de tiempo, se realiza la transmisión del PCCH de enlace descendente y/o el PSCH de enlace descendente; en el siguiente recurso de tiempo, 20 se proporciona una brecha para el retardo del procesamiento y el tiempo de conmutación desde el enlace descendente al enlace ascendente; y en el siguiente recurso de tiempo, se realiza la transmisión del PSCH o el PCCH. Aquí, la señal de enlace ascendente puede usarse para la transmisión del HARQ-ACK y/o 25 la CSI, es decir, la UCI. En la Figura 4, el signo de referencia (d) ilustra que, en el primer recurso de tiempo, se realiza la transmisión del PCCH de enlace descendente y/o el PSCH de enlace descendente; en el siguiente recurso de tiempo, se proporcionan una brecha que es necesaria para el 30 retardo del procesamiento, el tiempo de conmutación desde el enlace descendente al enlace ascendente y la generación de la señal de transmisión; y en el siguiente recurso de tiempo, se realiza la transmisión del PSCH y/o el PCCH de enlace

ascendente. Aquí, la señal de enlace ascendente puede usarse para transmitir los datos de enlace ascendente, es decir, UL-SCH. En la Figura 4, el signo de referencia (e) ilustra un ejemplo en el que se usa toda una subtrama para la transmisión de enlace ascendente (PSCH o PCCH de enlace ascendente).

La parte de enlace descendente y la parte de enlace ascendente mencionadas anteriormente pueden estar constituidas por una o una pluralidad de símbolos de OFDM o símbolos de SC-FDMA.

Una cuadrícula de recursos, como se ilustra en la Figura 5, puede estar definida por una pluralidad de subportadores y una pluralidad de símbolos OFDM o símbolos de SC-FDMA.

En la Figura 5, l es un número/índice de símbolo, y k es un número/índice de subportador. Aquí, los símbolos pueden ser de símbolos de OFDM (multiplexación por división de frecuencia ortogonal) o símbolos de SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de portador única). N_{sc} es el número total de subportadores incluidos en el ancho de banda de la cuadrícula de recursos. El número de subportadores de la cuadrícula de recursos puede establecerse dependiendo del ancho de banda de la célula. N_{symb} es el número total de símbolos incluidos en la cuadrícula de recursos. N_{symb} puede estar dado, además, basado en la separación entre subportadores.

Cada elemento dentro de la red de recursos se denomina elemento de recurso. El elemento de recurso $a_{k,l}$ puede estar expresado por un número/índice k de subportador y un número/índice l de símbolo. Los recursos para transmitir

señales físicas o canales físicos pueden estar representados por este elemento de recurso. La cuadrícula de recursos y/o el elemento de recurso pueden definirse para cada
5 puerto de antena.

Aquí, se define que, en un puerto de antena, un canal transportado por un cierto símbolo de un cierto puerto de antena puede estimarse a partir del canal transportado por otro símbolo
10 del mismo puerto de antena. Esto es, por ejemplo, en un caso en que el primer canal físico y la primera señal de referencia se transportan con símbolos del mismo puerto de antena, la compensación del canal del primer canal físico puede ser realizada por la primera señal de referencia. Aquí, el mismo
15 puerto de antena puede significar que el número del puerto de antena (el número para identificar el puerto de antena) es el mismo.

La trama de radio puede incluir un conjunto de
20 subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas. Además, la trama de radio puede incluir una pluralidad de conjuntos de subtramas. Por ejemplo, en la Figura 6, cinco conjuntos de subtramas constituidos por dos subtramas se incluyen en la trama de radio. En el ejemplo de la Figura 6, un conjunto
25 de subtramas está constituido por subtramas igualmente separadas, pero la presente invención no se limita a esto, y un conjunto de subtramas puede estar constituido por una pluralidad de subtramas en posiciones consecutivas, y un conjunto de subtramas que tiene un número diferente de subtramas puede
30 configurarse dependiendo del tipo de servicio, el número de usuarios, y lo similar. Es decir, en una trama de radio, puede definirse (configurarse) un conjunto de subtramas al cual pertenece una o una pluralidad de subtramas. Además, puede

definirse (configurarse) uno o una pluralidad de conjuntos de subtramas en la trama de radio. Aquí, el quinto valor predefinido puede ser un valor definido por la información de especificación o lo similar, y puede ser conocido tanto para el aparato de estación base 3 como para el aparato terminal 2. Aquí, el uno o la pluralidad de conjuntos de subtramas puede ser la información definida por la especificación o lo similar, y puede ser conocida tanto para el aparato de la estación base 3 como para el aparato terminal 2. Aquí, la información (señal) puede incluir una señal de sincronización y/o una señal de referencia.

El aparato terminal 2 puede considerar la señal de sincronización y la señal de referencia en el mismo conjunto de subtramas que se transmitirá a través de uno o una pluralidad de puertos de antena configurados en el conjunto de subtramas. Es decir, puede definirse (configurarse) uno o una pluralidad de puertos de antena que corresponden a uno o una pluralidad de conjuntos de subtramas. Además, el aparato terminal 2 puede considerar que los puertos de antena de la señal de sincronización y la señal de referencia en el mismo conjunto de subtramas están cuasi-co-ubicados. Además, el aparato terminal 2 puede considerar que los puertos de antena de la señal de sincronización y la señal de referencia en el mismo conjunto de subtramas están cuasi-co-ubicados. Además, incluso en la transmisión de la señal de sincronización y/o la señal de referencia en el mismo conjunto de subtramas, el aparato terminal 2 puede considerar que una transmisión de la señal de sincronización y/o la señal de referencia en una cierta subtrama no se realiza a través del mismo puerto de antena a través del cual se realiza una transmisión de la señal de sincronización y/o la señal de referencia en otra subtrama.

Es decir, para la transmisión de la señal de sincronización y la transmisión de la señal de referencia en una o una pluralidad de subtramas que pertenecen a un conjunto de subtramas, puede considerarse que se usa uno o una pluralidad de puertos de antena correspondientes a ese conjunto de subtramas. Además, puede considerarse que el puerto de antena usado para la transmisión de la señal de sincronización en una o una pluralidad de subtramas que pertenecen a un conjunto de subtramas, y el puerto de antena usado para la transmisión de la señal de referencia, están cuasi-co-ubicados. Es decir, para la transmisión de la señal de sincronización (transmisión de una o una pluralidad de señales de sincronización) en una o una pluralidad de subtramas que pertenecen a un conjunto de subtramas, puede considerarse que se usa uno o una pluralidad de puertos de antena (los mismos puertos de antena) correspondientes a ese conjunto de subtramas. Es decir, para la transmisión de la señal de referencia (transmisión de una o una pluralidad de señales de referencia) en una o una pluralidad de subtramas que pertenecen a un conjunto de subtramas, puede considerarse que se usa uno o una pluralidad de puertos de antena (los mismos puertos de antena) correspondientes a ese conjunto de subtramas.

Aquí, si las propiedades a gran escala del canal en el que se transporta el símbolo de un puerto de antena pueden estimarse a partir del canal en el cual se transporta el símbolo del otro puerto de antena, entonces los dos puertos de antena están cuasi-co-ubicados. Las propiedades a gran escala incluyen parte o la totalidad de (1) dispersión de retardo, (2) ensanchado Doppler, (3) desplazamiento Doppler, (4) ganancia promedio y (5) retardo promedio. Por ejemplo, en un conjunto de subtramas, el aparato terminal 2 puede considerar que, de las propiedades a gran escala del canal en

el que se transportan los símbolos de la señal de sincronización y la señal de referencia, un desplazamiento Doppler y una ganancia promedio pueden estimarse a partir del canal de otro puerto de la antena en el que se transportan los símbolos.

Además, el aparato terminal 2 puede considerar que la señal de sincronización y la señal de referencia en el mismo conjunto de subtramas se transmitirán a través del mismo puerto de la antena. Es decir, para la transmisión de la señal de sincronización y la transmisión de la señal de referencia en una o una pluralidad de subtramas que pertenecen a un conjunto de subtramas, puede considerarse que se está usando el mismo puerto de antena.

A continuación, un ejemplo de una configuración de trama de acuerdo con la presente modalidad se ilustrará en las Figuras 7 y 8.

La Figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de una trama de radio de acuerdo con la presente modalidad, en un caso en que hay cinco áreas de haces. En la Figura 7, una señal de referencia, una señal de sincronización y un PBCH se disponen en la subtrama núm. 0 y subtrama núm. 5 (las señales de los signos de referencia (A) y (B) de la Figura 7 se disponen para la subtrama núm. 0 y subtrama núm. 5, respectivamente). Por ejemplo, la señal de referencia, la señal de sincronización y el PBCH transmitidos en la subtrama núm. 0 y subtrama núm. 5 se transmiten a ciertas áreas de haces. Aquí, como se ilustra en la figura, la señal de referencia y la señal de sincronización pueden transmitirse en el mismo tiempo de transmisión. Además, la señal de referencia y el PBCH pueden

transmitirse en el mismo tiempo de transmisión. Además, la señal de sincronización y el PBCH pueden transmitirse en el mismo tiempo de transmisión. Es decir, la señal de referencia, la señal de sincronización y/o el PBCH pueden transmitirse juntos. Por ejemplo, si en la subtrama núm. 0 y subtrama núm. 5 los números de puerto de antena son iguales, la señal de referencia puede usarse para la demodulación del PBCH. Aquí, el conjunto de subtramas núm. 0 está constituido por la subtrama núm. 0 y subtrama núm. 5. Similarmente, la señal de referencia, la señal de sincronización y el PBCH se disponen en la subtrama núm. 1 y subtrama núm. 6. Por ejemplo, la señal de referencia, la señal de sincronización y el PBCH transmitidos en la subtrama núm. 1 y subtrama núm. 6 se transmiten a diferentes áreas de haces. Aquí, el conjunto de subtramas núm. 1 está constituido por la subtrama núm. 1 y subtrama núm. 6. Los conjuntos de subtramas núm. 3, núm. 4 y núm. 5 restantes se configuran de manera similar.

Similarmente, la Figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de trama en un caso en el que hay tres áreas de haces. En la Figura 8, una señal de referencia, una señal de sincronización y un PBCH se disponen en la subtrama núm. 0, subtrama núm. 1, subtrama núm. 5 y subtrama núm. 6 (en la Figura 8, las señales del signo de referencia (A) se disponen para la subtrama núm. 0, las señales del signo de referencia (B) se disponen para la subtrama núm. 5, y las señales del signo de referencia (C) se disponen para la subtrama núm. 1 y subtrama núm. 6). Por ejemplo, la señal de referencia, la señal de sincronización y el PBCH transmitidos en la subtrama núm. 0, subtrama núm. 1 y subtrama núm. 5 se transmiten a ciertas áreas de haces. Aquí, el conjunto de subtramas núm. 0 está constituido por esta subtrama núm. 0, subtrama núm. 1, subtrama núm. 5 y subtrama núm. 6. Similarmente, como el conjunto de subtramas

núm. 1, en la Figura 8, las señales del signo de referencia (A) se disponen para la subtrama núm. 2, las señales del signo de referencia (B) para la subtrama núm. 7 y las señales del signo de referencia (C) para la subtrama núm. 3 y subtrama núm. 8. Para el conjunto de subtramas núm. 2, las señales del signo de referencia (C) no se disponen, y las señales de los signos de referencia (A) y (B) se disponen para la subtrama núm. 4 y subtrama núm. 9, respectivamente.

10

El aparato de estación base 3 transmite señales de estructuras de trama como se ilustra en la Figura 7 o Figura 8, o de otras varias estructuras. Por ejemplo, el aparato de estación base 3 puede transmitir una señal de una estructura de trama de acuerdo con el número de áreas de haces. En este momento, el aparato de estación base 3 transmite una señal dentro de un conjunto de subtramas mediante el uso del mismo puerto de antena (o un conjunto de puertos de antena). En otras palabras, la transmisión entre diferentes conjuntos de subtramas puede realizarse mediante el uso de diferentes puertos de antena (o un conjunto de puertos de antena). Además, pueden usarse puertos de antena (o conjuntos de puertos de antena) independientes para cada conjunto de subtramas. Aquí, "transmitir una señal mediante el uso del mismo conjunto de puertos de antena" puede significar, por ejemplo, que todas las señales físicas y los canales físicos, o una parte de estos, se transmiten a través de una pluralidad de puertos de antena comunes, o que la señal física y el canal físico se transmiten a través de puertos de antena independientes o comunes, y estos puertos de antena no cambian dentro del conjunto de subtramas.

A continuación, se describirá la operación del aparato terminal 2 que recibe una señal de la estructura de trama en las Figuras 7 y 8.

5

El aparato terminal 2 en el estado RRC_IDLE en el que la conexión de RRC no ha sido establecida no reconoce el número de áreas de haces en la célula antes de recibir la señal de sincronización. Por lo tanto, el aparato terminal 2
10 realiza hasta la demodulación del PBCH basado en la información de posición relativa (predefinida) de la subtrama que incluye la señal de sincronización, la señal de referencia y el PBCH transmitidos en el mismo conjunto de subtramas.

15 Específicamente, primero, el aparato terminal 2 detecta una señal de sincronización que es una señal de una secuencia conocida. Es decir, la señal de sincronización está constituida por una o una pluralidad de secuencias de la secuencia.

20

El aparato terminal 2 puede, desde el momento de recibir la señal de sincronización, establecer la sincronización de tiempo (sincronización de símbolos) con la célula que transmite la señal de sincronización. Además, en
25 un caso en que la señal de sincronización está constituida por la secuencia generada parcial o totalmente basada en la información de identificador de célula, el aparato terminal 2 puede identificar parte o la totalidad de la información de identificador de célula que transmite la célula al identificar
30 la secuencia de la señal de sincronización recibida. En los ejemplos de la Figura 7 y la Figura 8, dado que la señal de sincronización se dispone en dos subtramas diferentes, el aparato terminal 2 puede reconocer si la señal de

sincronización es SS1 o SS2 a partir de la secuencia de la
señal de sincronización detectada, el desplazamiento cíclico
y/o la combinación de la secuencia de la señal de
5 sincronización y el desplazamiento cíclico, y lo similar.

Para la secuencia de la señal de sincronización,
puede usarse una secuencia en la que el identificador de célula
y/o la información del conjunto de subtramas y/o el número de
10 subtrama se asocian exclusivamente. Es decir, una secuencia
de la señal de sincronización puede estar dada basada en el
identificador de célula y/o el conjunto de subtramas al cual
se transmite la señal de sincronización y/o el número de
subtrama para el cual se transmite la señal de sincronización.
15 Alternativamente, puede proporcionarse una secuencia de
señales de sincronización con base en identificadores de
células y conjuntos de subtramas.

Por ejemplo, el aparato terminal 2 puede reconocer
20 anticipadamente que la señal de sincronización SS2 se ubica
cinco subtramas después de la subtrama en la que se dispone
la señal de sincronización SS1 en un conjunto de subtramas.
Es decir, puede estar dada con base en una relación (condición)
predefinida de que la subtrama en la que se dispone la señal
25 de sincronización SS1 y la subtrama en la que se dispone la
señal de sincronización SS2 pertenecen al mismo conjunto de
subtramas. Además, el aparato terminal 2 puede reconocer
anticipadamente que el PBCH se dispone en la misma subtrama
que la subtrama en la que se dispone la señal de sincronización
30 SS2 en un conjunto de subtramas. Es decir, puede estar dada
con base en una relación (condición) predefinida de que la
subtrama en la que se dispone la señal de sincronización SS2
y la subtrama en la que se dispone la señal de referencia

pertenecen al mismo conjunto de subtramas. Aquí, la relación (condición) puede ser la información predefinida por una especificación o lo similar y conocida tanto para el
5 aparato de estación base 3 como para el aparato terminal 2.

Por ejemplo, el aparato terminal 2 realiza la sincronización y la demodulación del PBCH, al suponer que, al menos, las señales de sincronización (SS1 y SS2) se transmiten
10 desde el mismo puerto de antena (o un conjunto de puertos de antena) común a una subtrama (la subtrama en la que se disponen la señal de sincronización SS1 y la señal de referencia) y a su correspondiente subtrama (después de 5 subtramas) (la subtrama en la que se disponen la señal de sincronización SS2,
15 la señal de referencia y el PBCH), y la señal de referencia y el PBCH se transmiten desde el mismo puerto de antena (o conjunto de puertos de antena).

Aquí, la señal de sincronización puede disponerse en
20 una pluralidad de subtramas en un conjunto de subtramas como en el ejemplo anterior. Además, las señales de sincronización pueden disponerse en una pluralidad de subtramas en un conjunto de subtramas, aun en un caso en que la señal de sincronización está constituida por una pluralidad de señales (por ejemplo, dos tipos
25 de PSS y SSS).

Además, el PBCH puede disponerse desde el enésimo símbolo de la subtrama en la que se detecta la señal de sincronización. Además, el PBCH puede disponerse desde el
30 enésimo símbolo después de m subtramas a partir de la subtrama en la que se detecta la señal de sincronización. Por ejemplo, la relación entre la posición de tiempo en la cual se dispone el PBCH y la posición de tiempo en la cual se dispone (detecta)

la señal de sincronización pueden definirse por especificaciones y lo similar, e información conocida tanto para el aparato de estación base 3 como para el aparato terminal 2.

5 Por ejemplo, en un caso en que el PBCH se dispone desde el n -ésimo símbolo después de m subtramas a partir de la subtrama en la que se detecta la señal de sincronización, el aparato terminal 2 puede considerar que al menos la subtrama en la que se detecta la señal de sincronización y la subtrama después de m subtramas a partir de esa subtrama se incluyen en el mismo conjunto de subtramas.

Alternativamente, el aparato terminal 2 puede detectar la posición del PBCH al detectar una señal conocida transmitida en el mismo puerto de antena que el PBCH dentro de los recursos de tiempo y/o de frecuencia configurados en la posición relativa a partir de la señal de sincronización. Aquí, la señal conocida transmitida en el mismo puerto de antena que el PBCH puede ser una señal de referencia. Además, 15 la señal conocida transmitida en el mismo puerto de antena que el PBCH puede ser una señal generada con una secuencia única para detectar el PBCH.

Una señal de referencia (una señal de referencia transmitida a través del mismo puerto de antena que el PBCH) que puede usarse para demodular el PBCH (para compensación del canal del PBCH) es una secuencia conocida en el aparato terminal 2, y configurada para disponerse en un elemento de recurso conocido en el aparato terminal 2. Por ejemplo, la señal de referencia 25 puede disponerse en un elemento de recurso exclusivamente asociado con el identificador de célula y/o información de conjunto de subtramas en la subtrama. Es decir, con base en el identificador de célula y/o el conjunto de subtramas al que se

transmite la señal de referencia, puede darse la posición del elemento de recurso en el que se dispone la señal de referencia. Además, por ejemplo, una secuencia exclusivamente asociada con el identificador de célula, la información del conjunto de subtramas y/o el número de subtrama puede usarse como la secuencia de señal de referencia. Es decir, una secuencia de la señal de referencia puede estar dada basada en el identificador de célula, el conjunto de subtramas al que se transmite la señal de referencia y/o el número de subtrama al que se transmite la señal de referencia.

Aquí, por ejemplo, las señales de referencia transmitidas mediante el uso del mismo puerto de antena usado para transmitir el PBCH se disponen en cuatro elementos de recursos en $(k, l) = (k_1, l_1), (k_2, l_2), (k_3, l_3), (k_4, l_4)$, el aparato terminal 2 puede considerar solo las señales de referencia dispuestas en los elementos de recursos en la posición (k, l) descritos anteriormente en el mismo conjunto de subtramas para ser las señales de referencia transmitidas mediante el uso del mismo puerto de antena que el PBCH. Es decir, la señal de referencia dispuesta para el elemento de recurso (k, l) en una subtrama que no es el mismo conjunto de subtramas (una subtrama que pertenece a un conjunto de subtramas diferente) puede considerarse una señal de referencia transmitida mediante el uso de otro puerto de antena.

En este momento, un número de puerto de antena (independiente) diferente (un número para identificar un puerto de antena) para cada conjunto de subtramas puede definirse (configurarse) en el elemento de recurso (k, l) . Además, un número de puerto de antena común a todos los conjuntos de

subtramas puede definirse (configurarse) en el elemento de recurso (k, l) , y el aparato terminal 2 puede considerar solo las señales dispuestas en los elementos de recurso en la posición (k, l) descritos anteriormente en el mismo conjunto de subtramas para ser las señales de referencia transmitidas mediante el uso del mismo puerto de antena.

Por ejemplo, la Figura 8 ilustra un ejemplo de un puerto de antena a través del cual se transmiten una señal física y un canal físico. En la subtrama núm. 0, la subtrama núm. 1, la subtrama núm. 5 y la subtrama núm. 6, que pertenecen al mismo conjunto de subtramas, la señal de sincronización (SS1) y la señal de sincronización (SS2) se transmiten desde el puerto de antena núm. 10, y la señal de referencia (RS) y el PBCH se transmiten desde el puerto de antena $p = 20$. Después, en la subtrama núm. 2, la subtrama núm. 3, la subtrama núm. 7 y la subtrama núm. 8 que pertenecen al mismo conjunto de subtramas, la señal de sincronización (SS1) y la señal de sincronización (SS2) se transmiten desde el puerto de antena $p = 11$, y la señal de referencia (RS) y el PBCH se transmiten desde el puerto de antena $p = 21$. Además, en la subtrama núm. 4 y la subtrama núm. 9 que pertenecen al mismo conjunto de subtramas, la señal de sincronización (SS1) y la señal de sincronización (SS2) se transmiten desde el puerto de antena $p = 12$, y la señal de referencia (RS) y el PBCH se transmiten desde el puerto de antena $p = 22$.

Es decir, pueden definirse (configurarse) puertos de antena (independientes) diferentes entre conjuntos de subtramas, y el aparato terminal 2 puede considerar solo las señales transmitidas en subtramas que pertenecen al mismo conjunto de subtramas como una señal transmitida desde el mismo

puerto de antena. En la etapa de identificar la señal de sincronización, el aparato terminal 2 no tiene que reconocer a qué número de puertos de antena se transmiten la señal física y el canal físico, y simplemente puede considerar la señal como la señal transmitida desde el mismo puerto de antena (o un conjunto de puertos de antena) y demodular el PBCH. Además, el aparato terminal 2 puede adquirir información sobre el número del puerto de antena con base en la información incluida en el MIB o información incluida en otra información difundida.

Como otro ejemplo, en la Figura 8, en la subtrama núm. 0, la subtrama núm. 1, la subtrama núm. 5 y la subtrama núm. 6 que pertenecen al mismo conjunto de subtramas, la señal de sincronización (SS1) y la señal de sincronización (SS2) se transmiten desde el puerto de antena $p = 10$, y la señal de referencia (RS) y el PBCH se transmiten desde el puerto de antena $p = 20$. Después, en la subtrama núm. 2, la subtrama núm. 3, la subtrama núm. 7 y la subtrama núm. 8 que pertenecen al mismo conjunto de subtramas, la señal de sincronización (SS1) y la señal de sincronización (SS2) se transmiten desde el puerto de antena $p = 10$, y la señal de referencia (RS) y el PBCH se transmiten desde el puerto de antena $p = 20$. Además, en la subtrama núm. 4 y la subtrama núm. 9 que pertenecen al mismo conjunto de subtramas, la señal de sincronización (SS1) y la señal de sincronización (SS2) se transmiten desde el puerto de antena $p = 10$, y la señal de referencia (RS) y el PBCH se transmiten desde el puerto de antena $p = 20$. Sin embargo, incluso si se considera que las señales se transmiten en el mismo puerto de antena, entre cada conjunto de subtramas, las señales pueden disponerse en subtramas como señales aplicadas a una precodificación diferente (señales a las que se aplican índices de precodificación independientes).

Es decir, puede definirse (configurarse) un puerto de antena que es común entre conjuntos de subtramas, y el aparato de terminal 2 puede considerar solo las señales transmitidas en subtramas que pertenecen al mismo conjunto de subtramas como señales transmitidas en el mismo puerto de antena. El aparato terminal 2, en la etapa que identifica la señal de sincronización, reconoce el número de puerto de antena del puerto de antena a través del cual se transmiten la señal física y el canal físico. Sin embargo, el aparato terminal 2 puede considerar solo las señales transmitidas en subtramas que pertenecen al mismo conjunto de subtramas como las señales transmitidas en el mismo puerto de antena (o un conjunto de puertos de antena), y puede demodular el PBCH.

15

El aparato terminal 2 puede, de acuerdo con la información importante incluida en el PBCH demodulado u otra información del sistema (información difundida) demodulada basada en la información incluida en el PBCH demodulado, identificar el número de subtrama de la subtrama que incluye el PBCH demodulado e identificar el número de subtrama de la subtrama incluida en el mismo conjunto de subtramas. En el caso donde se usa la señal de sincronización generada exclusivamente dependiendo de la posición de la subtrama, la identificación del número de subtrama puede realizarse antes de la demodulación del PBCH.

20

El aparato terminal 2 demodula el PBCH y adquiere información del MIB. Por ejemplo, la información incluida en el MIB puede incluir parte o la totalidad de la siguiente información (A) a (D). (A) Información sobre el conjunto de subtramas (B) información sobre punto de transmisión

30

geográfico idéntico (C) información de acceso (D)
número de supertrama.

5 Aquí, la información sobre el conjunto de subtramas
puede incluir información de identificador de un conjunto de
subtramas al que pertenece la subtrama que incluye el PBCH
demodulado. Además, la información sobre el conjunto de subtramas
puede incluir el número de conjuntos de subtramas en la célula.
10 Además, la información sobre el conjunto de subtramas puede
incluir información sobre subtramas que el aparato terminal 2
puede considerar el mismo conjunto de subtramas. Aquí, por
ejemplo, como se ilustra en la Figura 9, el número de conjuntos
de subtramas y/o la posición de la subtrama dentro de una trama
15 pueden hacerse identificables de forma inequívoca con base en la
información de identificador del conjunto de subtramas. Esto
permite que las subtramas se sincronicen incluso en un caso en
que la señal de sincronización no incluye información sobre el
conjunto de subtramas.

20

 Además, la información sobre el mismo punto de
transmisión geográfico puede incluir información (como
información esencial) que indica si el puerto de antena de
cada conjunto de subtramas está en el mismo punto de
transmisión geográfico. Por ejemplo, es Verdadero en un caso
25 en que todos los conjuntos de subtramas se transmiten desde
el mismo punto de transmisión, y Falso en un caso en que una
parte o la totalidad de los conjuntos de subtramas se
transmiten desde un punto de transmisión diferente. Esto
30 permite, un proceso de sincronización de tiempo que se
realizará mediante el uso de las señales de una pluralidad de
conjuntos de subtramas en un caso en que todos los conjuntos

de subtramas se transmiten desde el mismo punto de transmisión.

5 Además, la información de acceso puede incluir información de permisos que habilita al aparato terminal 2 para identificar si la célula debe considerarse una célula adecuada. Además, puede incluirse información, tal como (1) si la célula está operando una pluralidad de numerología, (2) 10 qué numerología se usa, (3) si hay una célula auxiliar y lo similar.

 Además, el número de supertrama puede incluir información que indica una posición en una supertrama 15 constituida por un número consecutivo predeterminado de tramas.

 Como en el ejemplo de la búsqueda de células descrito anteriormente, el aparato terminal 2 es capaz de suprimir el deterioro del rendimiento de recepción causado al usar señales 20 de diferentes conjuntos de subtramas en la trama mediante la realización de un procesamiento basado en el supuesto de que el puerto de antena se define para cada conjunto de subtramas que incluye cada señal de sincronización, en un caso en el que se detecta una pluralidad de señales de sincronización, y la 25 pluralidad de señales de sincronización se genera con base en el mismo identificador de célula.

 En la explicación anterior, por conveniencia, el conjunto de subtramas se define como un conjunto de subtramas, 30 pero la presente invención no se limita a esto, y el conjunto puede definirse como un conjunto de subtramas y/o ranuras, y/o símbolos, y/o una combinación de estos. Por ejemplo, un conjunto puede estar constituido por un símbolo o ranura que

incluye una señal de sincronización y una subtrama que incluye un PBCH.

5 A continuación, se describirán configuraciones de aparatos de acuerdo con las modalidades de la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama en bloque esquemático que ilustra una configuración del aparato terminal 2 de acuerdo con la presente modalidad. Como se ilustra, el aparato terminal 2 se configura para incluir una unidad de transmisión y/o recepción de radio 20 y una unidad de procesamiento de capa superior 24. La unidad de transmisión y/o recepción de radio 20 se configura para incluir una unidad de antena 21,
15 una unidad de radiofrecuencia (RF) 12 y una unidad de banda base 13. La unidad de procesamiento de capa superior 24 se configura para incluir una unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 25 y una unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 26. La unidad de
20 transmisión y/o recepción de radio 20 se denomina, además, un transmisor, un receptor o una unidad de procesamiento de capas físicas.

La unidad de procesamiento de capa superior 24 envía
25 la salida de datos de enlace ascendente (bloque de transporte) generados por una operación de usuario o lo similar, a la unidad de transmisión y/o recepción de radio 20. La unidad de procesamiento de capa superior 34 realiza parte o la totalidad del procesamiento de la capa de control de acceso al medio
30 (MAC), la capa de protocolo de convergencia de datos de paquetes (PDCP), la capa de control de enlace de radio (RLC) y la capa de control de recursos de radio (RRC).

La unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 25 incluida en la unidad de procesamiento de capa superior 24 realiza el procesamiento de la capa de control de acceso al medio. La unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 25 controla la transmisión de una solicitud de planificación, con base en los diversos tipos de información/parámetros de configuración gestionados por la unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 26.

La unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 26 incluida en la unidad de procesamiento de capa superior 24 realiza el procesamiento de la capa de control de recursos de radio. La unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 26 gestiona los diversos tipos de información/parámetros de configuración de su propio aparato. La unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 26 establece los diversos tipos de información/parámetros de configuración con base en la señalización de capa superior recibida del aparato de estación base 3. Es decir, la unidad de control de recursos de radio 26 establece los diversos parámetros/información de configuración con la información que indica los diversos parámetros/información de configuración recibidos del aparato de estación base 3.

La unidad de transmisión y/o recepción de radio 20 realiza el procesamiento de la capa física, tal como modulación, demodulación, codificación, decodificación y lo similar. La unidad de transmisión y/o recepción de radio 20 demultiplexa, demodula y decodifica una señal recibida desde el aparato de estación base 3, y envía la información resultante de la decodificación a la unidad de procesamiento de capa superior 24.

La unidad de transmisión y/o recepción de radio 20 genera una señal de transmisión al modular y codificar los datos y realiza la transmisión al aparato de estación base 3.

5

La unidad de RF 22 convierte (convierte descendentemente) una señal recibida a través de la unidad de antena 21 en una señal de banda base por demodulación ortogonal y elimina los componentes de frecuencia innecesarios. La
10 unidad de RF 22 envía la señal analógica procesada a la unidad de banda base.

La unidad de banda base 23 convierte la señal analógica ingresada desde la unidad de RF 22 en una señal
15 digital. La unidad de banda base 23 elimina una porción correspondiente a un prefijo cíclico (CP) de la señal digital resultante de la conversión, realiza una transformada rápida de Fourier (FFT) de la señal de la que se ha eliminado el CP y extrae una señal en el dominio de frecuencia.

20

La unidad de banda base 23 genera un símbolo de SC-FDMA realizando una transformada de Fourier rápida inversa (IFFT) de los datos, acopla el CP al símbolo de SC-FCMA generado, genera una señal digital de banda base y convierte la señal digital de
25 banda base en una señal analógica. La unidad de banda base 23 envía la señal analógica resultante de la conversión, a la unidad de RF 22.

La unidad de RF 22 elimina los componentes de
30 frecuencia innecesarios de la señal analógica ingresada desde la unidad de banda base 23 mediante el uso de un filtro de paso bajo, convierte ascendentemente la señal analógica en una señal de una frecuencia portadora y transmite la señal convertida

ascendentemente a través de la unidad de antena 21. Además, la unidad de RF 22 amplifica la potencia. Además, la unidad de RF 22 puede tener una función para controlar la potencia de transmisión. La unidad de RF 22 se denomina, además, unidad de control de potencia de transmisión.

El aparato de estación base 2 puede configurarse para incluir una pluralidad de parte o la totalidad de las unidades respectivas para soportar múltiples frecuencias (bandas de frecuencia, anchos de bandas de frecuencia) o procesamiento de transmisión y/o recepción en la misma subtrama de la célula.

La Figura 3 es un diagrama en bloque esquemático que ilustra una configuración del aparato de estación base 3 de acuerdo con la presente modalidad. Como se ilustra, el aparato de estación base 3 se configura para incluir una unidad de transmisión y/o recepción de radio 30 y una unidad de procesamiento de capa superior 34. La unidad de transmisión y/o recepción de radio 30 se configura para incluir una unidad de antena 31, una unidad de RF 32 y una unidad de banda base 33. La unidad de procesamiento de capa superior 34 se configura para incluir una unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 35 y una unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 36. La unidad de transmisión y/o recepción de radio 30 se denomina, además, un transmisor, un receptor o una unidad de procesamiento de capas físicas.

La unidad de procesamiento de capa superior 34 realiza parte o la totalidad del procesamiento de la capa de control de acceso al medio (MAC), la capa de protocolo de convergencia de datos de paquetes (PDCP), la capa de control

de enlace de radio (RLC) y la capa de control de recursos de radio (RRC).

5 La unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 35 incluida en la unidad de procesamiento de capa superior 34 realiza el procesamiento de la capa de control de acceso al medio. La unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 35 realiza el procesamiento asociado a una
10 solicitud de planificación, con base en diversos tipos de información/parámetros de configuración gestionados por la unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 36.

15 La unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 36 incluida en la unidad de procesamiento de capa superior 34 realiza el procesamiento de la capa de control de recursos de radio. La unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 36 genera, o adquiere desde un nodo
20 superior, datos de enlace descendente (bloque de transporte) asignados en un canal físico compartido de enlace descendente, información del sistema, un mensaje de RRC, un elemento de control (CE) de MAC y lo similar, y realiza el envío a la unidad de transmisión y/o recepción de radio 30. Adicionalmente, la
25 unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 36 gestiona diversos tipos de información/parámetros de configuración para cada uno de los aparatos terminales 2. La unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 36 puede establecer diversos tipos de información/parámetros de
30 configuración para cada uno de los aparatos terminales 2 a través de la señalización de capa superior. Es decir, la unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 36

transmite/difunde información que indica diversos tipos de información/parámetros de configuración.

5 La funcionalidad de la unidad de transmisión y/o recepción de radio 30 es similar a la funcionalidad de la unidad de transmisión y/o recepción de radio 20 y, por consiguiente, se omite la descripción de esta. En un caso en que el aparato de estación de base 3 se conecta a uno o una pluralidad de puntos de transmisión/recepción 4, algunas o la totalidad de las funciones de la unidad de transmisión y/o recepción de radio 30 pueden incluirse en cada punto de transmisión/recepción 4.

15 Además, la unidad de procesamiento de capa superior 34 transmite (suministra) o recibe mensajes de control o datos de usuario entre los aparatos de estación base 3 o entre un aparato de red de nodo superior (MME o GW de servicio (S-GW)) y el aparato de estación base 3. Aunque, en la Figura 3, se omiten otros elementos constituyentes del aparato de estación base 3, una ruta de transmisión de datos (información de control) entre los elementos constituyentes y lo similar, es evidente que el aparato de estación base 3 se proporciona con múltiples bloques, como elementos constituyentes, que incluyen otras funciones necesarias para operar el aparato de estación base 3. Por ejemplo, existe una unidad de procesamiento de capa de gestión de recursos de radio y una unidad de procesamiento de capa de aplicación en el orden superior de la unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 36.

30

“Unidades” en las figuras se refiere a elementos constituyentes para proporcionar las funciones y los procedimientos del aparato terminal 2 y el aparato de estación

base 3, que también están representados por términos tales como una sección, un circuito, un dispositivo constituyente, un dispositivo, una unidad y lo similar.

5

Cada una de las unidades que tienen los signos de referencia 20 a 26 incluidas en el aparato terminal 2 puede configurarse como un circuito. Cada una de las unidades que tienen los signos de referencia 30 a 36 incluidas en el aparato de estación base 3 puede configurarse como un circuito.

10

De aquí en adelante, se describirán varios aspectos del aparato terminal 2 y el aparato de estación base 3 de acuerdo con las modalidades de la presente invención.

15

(1) Un primer aspecto de la presente invención es un aparato terminal que incluye un receptor configurado para recibir una señal de referencia correspondiente a un primer conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas y un primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas, en donde, la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas se transmite mediante el uso de un mismo puerto de antena, y un puerto de antena usado para transmitir la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas y un primer puerto de antena usado para transmitir el primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

20

25

30

(2) En el primer aspecto de la presente invención, un puerto de antena usado para transmitir una señal de referencia correspondiente a un segundo conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas y un segundo puerto de antena usado para transmitir un segundo canal físico de difusión correspondiente al segundo conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

(3) En el primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sincronizador configurado para determinar una posición de una primera subtrama perteneciente al primer conjunto de subtramas en una trama de radio, en donde una posición de la primera subtrama en la trama de radio se indica mediante el uso de una señal de sincronización que corresponde al primer conjunto de subtramas.

(4) En el primer aspecto de la presente invención, una posición en una trama de radio de una primera subtrama perteneciente al primer conjunto de subtramas se indica por la información de difusión transmitida mediante el uso del primer puerto de antena.

(5) En el primer aspecto de la presente invención, la información de difusión transmitida mediante el uso del primer puerto de antena incluye información que indica si se configura una pluralidad de conjuntos de subtramas.

(6) En el primer aspecto de la presente invención, la información de difusión transmitida mediante el uso del primer puerto de antena incluye información para identificar un conjunto de subtramas, información para identificar un puerto de antena, información para identificar una subtrama a la que se transmite la señal de sincronización correspondiente al primer conjunto de subtramas, o información para identificar una subtrama a la que se transmite la información de difusión transmitida mediante el uso del primer puerto de antena.

(7) Un segundo aspecto de la presente invención es un aparato de estación base que incluye un transmisor configurado para transmitir una señal de referencia correspondiente a un primer conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas y un primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas, en donde, la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas se transmite mediante el uso de un mismo puerto de antena, y un puerto de antena usado para transmitir la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas y un primer puerto de antena usado para transmitir el primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

(8) En el segundo aspecto de la presente invención, un puerto de antena usado para transmitir una señal de

referencia correspondiente a un segundo conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas y un segundo puerto de antena usado para transmitir un segundo canal físico de difusión correspondiente al segundo conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

5

10

(9) Un tercer aspecto de la presente invención es un método de comunicación aplicado a un aparato terminal, el método incluye al menos la etapa de recibir una señal de referencia correspondiente a un primer conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas y un primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas, en donde, la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas se transmite mediante el uso de un mismo puerto de antena, y un puerto de antena usado para transmitir la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas y un primer puerto de antena usado para transmitir el primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

15

20

25

30

(10) En el tercer aspecto de la presente invención, un puerto de antena usado para transmitir una señal de referencia correspondiente a un segundo conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas y un segundo puerto de antena usado para transmitir un segundo canal físico de difusión

correspondiente al segundo conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

5 (11) Un cuarto aspecto de la presente invención es
un circuito integrado implementado en un aparato
terminal, el circuito integrado hace que el aparato
terminal reciba una señal de referencia
correspondiente a un primer conjunto de subtramas
10 constituido por una o una pluralidad de subtramas
y un primer canal físico de difusión
correspondiente al primer conjunto de subtramas, en
donde, la señal de referencia correspondiente al
primer conjunto de subtramas se transmite mediante
15 el uso de un mismo puerto de antena, y un puerto de
antena usado para transmitir la señal de referencia
correspondiente al primer conjunto de subtramas y
un primer puerto de antena usado para transmitir el
primer canal físico de difusión correspondiente al
20 primer conjunto de subtramas se consideran un mismo
puerto de antena.

(12) En el cuarto aspecto de la presente invención,
un puerto de antena usado para transmitir una señal
25 de referencia correspondiente a un segundo conjunto
de subtramas constituido por una o una pluralidad
de subtramas y un segundo puerto de antena usado
para transmitir un segundo canal físico de difusión
correspondiente al segundo conjunto de subtramas se
30 consideran un mismo puerto de antena.

(13) Un quinto aspecto de la presente invención es
un aparato terminal que incluye un receptor

configurado para recibir una señal de sincronización correspondiente a un conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas en donde, en un caso en que existen múltiples conjuntos de subtramas, la señal de sincronización que corresponde a un primer conjunto de subtramas está configurada por una primera secuencia, y la señal de sincronización que corresponde a un segundo conjunto de subtramas está configurada por una segunda secuencia.

(14) En el quinto aspecto de la presente invención, la primera secuencia y la segunda secuencia se generan multiplicando una secuencia por un código binario que corresponde a cada conjunto de subtramas.

(15) En el quinto aspecto de la presente invención, la señal de sincronización que corresponde al conjunto de subtramas se transmite en una posición de símbolo diferente para cada conjunto de subtramas.

Con esta configuración, el aparato terminal 2 es capaz de iniciar eficazmente la comunicación con el aparato de estación base 3.

Nótese que las modalidades descritas hasta ahora son meramente ejemplos, y las modalidades pueden implementarse mediante el uso de diversos tipos de modificaciones, reemplazos, o lo similar. Por ejemplo, un esquema de transmisión de enlace ascendente puede aplicarse a sistemas de comunicación de un

esquema de duplexación por división de frecuencia (FDD) y de un esquema de duplexación por división de tiempo (TDD). Los nombres de los parámetros, eventos, y lo similar indicados en las modalidades se dan en aras de conveniencia de la descripción; por lo tanto, aun cuando los nombres aplicados reales difieren de los nombres en las modalidades de la presente invención, el espíritu de la invención reivindicado en las modalidades de la presente invención no se ve afectado de ninguna manera.

10

El término "conexión", usado en las modalidades respectivas, no se limita a la configuración en la cual un cierto dispositivo y otro dispositivo se conectan directamente mediante el uso de una línea física e incluye una configuración en la cual los dispositivos se conectan lógicamente y una configuración en la cual los dispositivos se conectan por radio mediante el uso de la tecnología de radio.

El aparato terminal 2 se denomina, además, un terminal de usuario, un dispositivo de estación móvil, un terminal de comunicaciones, un dispositivo móvil, un terminal, un equipo de usuario (UE) y una estación móvil (MS). El aparato de estación base 3 se denomina, además, un aparato de estación de radio, una estación base, una estación base de radio, una estación fija, un nodo B (NB), un nodo B evolucionado (eNB), una estación base transmisora-receptora (BTS), una estación base (BS), un nodo B de NR (NR NB), NNB, un punto de transmisión y recepción (TRP) y un nodo B de próxima generación (gNB).

30

Además, el aparato de estación base 3 de acuerdo con la presente invención puede realizarse como una agregación (un grupo de aparatos) constituida por múltiples aparatos. Cada uno

de los aparatos que configuran el grupo de aparatos puede incluir algunas o la totalidad de las porciones de cada función o cada bloque funcional del aparato de estación base 3 de acuerdo con la modalidad descrita anteriormente. El grupo de aparatos puede incluir cada función general o cada bloque funcional del aparato de estación base 3. Además, el aparato terminal 2 de acuerdo con la modalidad descrita anteriormente puede comunicarse, además, con el aparato de estación base 3 como agregación.

Además, el aparato de estación base 3 de acuerdo con la modalidad descrita anteriormente puede servir como una red de acceso de radio terrestre universal evolucionado (EUTRAN) o un núcleo NextGen. Además, el aparato de estación base 3 de acuerdo con la modalidad descrita anteriormente puede tener algunas o todas las porciones de las funciones de un nodo mayor que un eNodeB.

Un programa que se ejecuta en un aparato de acuerdo con un aspecto de la presente invención puede servir como un programa que controla una unidad de procesamiento central (CPU) y lo similar para hacer que una computadora funcione de tal manera de realizar las funciones de la modalidad descrita anteriormente de acuerdo con la presente invención. Los programas o la información manejada por los programas son leídos temporalmente en una memoria volátil, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM) mientras se procesan, o se almacenan en una memoria no volátil, tal como una memoria flash, o una unidad de disco duro (HDD), y después son leídos por la CPU para modificarse o reescribirse, según sea necesario.

Además, los aparatos en la modalidad descrita anteriormente pueden ser parcialmente habilitados por una computadora. En tal caso, un programa para realizar estas
5 funciones de control puede grabarse en un medio de grabación legible por computadora para hacer que un sistema informático lea el programa grabado en el medio de grabación para su ejecución. Se supone que el "sistema informático" se refiere a un sistema de computación incorporado en los aparatos, y el
10 sistema de computación incluye un sistema operativo y componentes de hardware, tales como un dispositivo periférico. Además, el "medio de grabación legible por computadora" puede ser cualquiera de un medio de grabación de semiconductor, un medio de grabación óptico, un medio de grabación magnético, y lo similar.

15

Además, el "medio de grabación legible por computadora" puede incluir un medio que retiene dinámicamente un programa durante un período de tiempo corto, tal como una línea de comunicación que se usa para transmitir el programa
20 a través de una red tal como Internet o a través de una línea de comunicación tal como una línea telefónica, y puede incluir, además, un medio que retiene un programa durante un período de tiempo fijo, tal como una memoria volátil dentro del sistema informático que funciona como servidor o cliente
25 en tal caso. Además, el programa descrito anteriormente puede configurarse para realizar algunas de las funciones descritas anteriormente y, adicionalmente, puede configurarse para realizar las funciones descritas anteriormente, en combinación con un programa ya grabado en el sistema informático.

30

Además, cada bloque funcional o varias características de los aparatos usados en la modalidad descrita anteriormente pueden implementarse o realizarse en un circuito eléctrico, es

decir, típicamente, un circuito integrado o múltiples circuitos integrados. Un circuito eléctrico diseñado para realizar las funciones descritas en la presente descripción puede incluir un
5 procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables en campo (FPGA) u otros dispositivos lógicos programables, puertas distintas o lógica de transistores, componentes de hardware distintos, o una
10 combinación de estos. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador o, en su lugar, el procesador puede ser un procesador de un tipo conocido, un controlador, un microcontrolador o una máquina de estado. El procesador de propósito general o los circuitos mencionados anteriormente
15 pueden estar constituidos por un circuito digital o pueden estar constituidos por un circuito analógico. Además, en un caso en el que, con los avances en la tecnología de semiconductores, aparezca una tecnología de integración de circuitos que reemplace los circuitos integrados actuales, es posible, además, usar un
20 circuito integrado basado en la tecnología.

Nótese que la invención de la presente solicitud de patente no se limita a las modalidades descritas anteriormente. En la modalidad, los aparatos se han descrito
25 como un ejemplo, pero la invención de la presente solicitud no se limita a estos aparatos, y es aplicable a un aparato terminal o un aparato de comunicaciones de un aparato electrónico de tipo fijo o de tipo estacionario instalado en interiores o en exteriores, por ejemplo, un aparato de AV, un
30 aparato de cocina, una máquina para limpieza o una lavadora, un aparato de aire acondicionado, equipo de oficina, una máquina expendedora y otros aparatos domésticos.

Las modalidades de la presente invención se han descrito en detalle anteriormente haciendo referencia a las figuras, pero la configuración específica no se limita a las modalidades e incluye, por ejemplo, una modificación a un diseño que se encuentra dentro del alcance y que no se desvía de la esencia de la presente invención. Además, son posibles diversas modificaciones dentro del alcance de la presente invención que se define por las reivindicaciones, y las modalidades que se realizan al combinar adecuadamente los medios técnicos descritos de acuerdo con las diferentes modalidades también se incluyen en el alcance técnico de la presente invención. Además, una configuración en la cual los elementos constituyentes, descritos en las modalidades respectivas y que tienen mutuamente los mismos efectos, se sustituyen unos por otros se incluye, además, en el alcance técnico de la presente invención.

Aplicabilidad industrial

Una modalidad de la presente invención puede usarse, por ejemplo, en un sistema de comunicación, un aparato de comunicación (por ejemplo, un dispositivo de teléfono móvil, un aparato de estación base, un aparato de LAN inalámbrica, o un dispositivo sensor), un circuito integrado (por ejemplo, un chip de comunicación), un programa, o lo similar.

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

2 Aparato terminal

30 3 Aparato de estación base

20, 30 Unidad de transmisión y/o recepción de radio

21, 31 Unidad de antena

22, 32 Unidad de RF

23, 33 Unidad de banda base

24, 34 Unidad de procesamiento de capa superior

25, 35 Unidad de procesamiento de capa de control de
acceso al medio

26, 36 Unidad de procesamiento de capa de control de
recursos de radio

4 Punto de recepción de transmisión

REIVINDICACIONES

[Reivindicación 1]

5 Un aparato terminal que comprende:
un receptor configurado para recibir una señal de
referencia correspondiente a un primer conjunto de
subtramas constituido por una o una pluralidad de
subtramas y un primer canal físico de difusión
10 correspondiente al primer conjunto de subtramas,
caracterizado porque
la señal de referencia correspondiente al primer
conjunto de subtramas se transmite mediante el uso de
un mismo puerto de antena, y
15 un puerto de antena usado para transmitir la señal de
referencia correspondiente al primer conjunto de
subtramas y un primer puerto de antena usado para
transmitir el primer canal físico de difusión
correspondiente al primer conjunto de subtramas se
20 consideran un mismo puerto de antena.

[Reivindicación 2]

El aparato terminal de acuerdo con la reivindicación
1, caracterizado porque
25 un puerto de antena usado para transmitir una señal
de referencia correspondiente a un segundo conjunto
de subtramas constituido por una o una pluralidad
de subtramas y un segundo puerto de antena usado
para transmitir un segundo canal físico de difusión
30 correspondiente al segundo conjunto de subtramas se
consideran un mismo puerto de antena.

[Reivindicación 3]

El aparato terminal de acuerdo con la reivindicación 1 o reivindicación 2, que comprende

un sincronizador configurado para determinar una
5 posición de una primera subtrama perteneciente al
primer conjunto de subtramas en una trama de radio,
caracterizado porque
una posición de la primera subtrama en la trama de
radio se indica mediante el uso de una señal de
10 sincronización que corresponde al primer conjunto
de subtramas.

[Reivindicación 4]

El aparato terminal de acuerdo con una cualquiera de
15 las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque

una posición en una trama de radio de una primera
subtrama perteneciente al primer conjunto de
subtramas se indica por la información de difusión
transmitida mediante el uso del primer puerto de
20 antena.

[Reivindicación 5]

El aparato terminal de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque

25 la información de difusión transmitida mediante el
uso del primer puerto de antena incluye información
que indica si se configura una pluralidad de conjuntos
de subtramas.

30 [Reivindicación 6]

El aparato terminal de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque

la información de difusión transmitida mediante el uso del primer puerto de antena incluye información para identificar un conjunto de subtramas, información para identificar un puerto de antena, información para identificar una subtrama a la que se transmite la señal de sincronización correspondiente al primer conjunto de subtramas, o información para identificar una subtrama a la que se transmite la información de difusión transmitida mediante el uso del primer puerto de antena.

[Reivindicación 7]

Un aparato de estación base, que comprende:

un transmisor configurado para transmitir una señal de referencia correspondiente a un primer conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas y un primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas, caracterizado porque la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas se transmite mediante el uso de un mismo puerto de antena, y

un puerto de antena usado para transmitir la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas y un primer puerto de antena usado para transmitir el primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

[Reivindicación 8]

El aparato de estación base de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque

un puerto de antena usado para transmitir una
señal de referencia correspondiente a un segundo
conjunto de subtramas constituido por una o una
pluralidad de subtramas y un segundo puerto de
antena usado para transmitir un segundo canal físico
de difusión correspondiente al segundo conjunto de
subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

10 [Reivindicación 9]

Un método de comunicación aplicado a un aparato
terminal, el método comprende al menos la etapa de:

recibir una señal de referencia correspondiente a
un primer conjunto de subtramas constituido por una
o una pluralidad de subtramas y un primer canal
físico de difusión correspondiente al primer
conjunto de subtramas, caracterizado porque la señal
de referencia correspondiente al primer conjunto de
subtramas se transmite mediante el uso de un mismo
puerto de antena, y

un puerto de antena usado para transmitir la señal de
referencia correspondiente al primer conjunto de
subtramas y un primer puerto de antena usado para
transmitir el primer canal físico de difusión
correspondiente al primer conjunto de subtramas se
consideran un mismo puerto de antena.

[Reivindicación 10]

El método de comunicación de acuerdo con la
reivindicación 9, caracterizado porque

un puerto de antena usado para transmitir una señal
de referencia correspondiente a un segundo conjunto
de subtramas constituido por una o una pluralidad

de subtramas y un segundo puerto de antena usado para transmitir un segundo canal físico de difusión correspondiente al segundo conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

[Reivindicación 11]

Un circuito integrado implementado en un aparato terminal, el circuito integrado hace que el aparato terminal reciba una señal de referencia correspondiente a un primer conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas y un primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas, caracterizado porque

la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas se transmite mediante el uso de un mismo puerto de antena, y un puerto de antena usado para transmitir la señal de referencia correspondiente al primer conjunto de subtramas y un primer puerto de antena usado para transmitir el primer canal físico de difusión correspondiente al primer conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

[Reivindicación 12]

El circuito integrado de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque

un puerto de antena usado para transmitir una señal de referencia correspondiente a un segundo conjunto de subtramas constituido por una o una pluralidad de subtramas y un segundo puerto de antena usado para transmitir un segundo canal físico de difusión correspondiente al segundo conjunto de subtramas se consideran un mismo puerto de antena.

RESUMEN

Un aparato terminal incluye un receptor configurado
5 para recibir una señal de referencia correspondiente a un
primer conjunto de subtramas constituido por una o una
pluralidad de subtramas y un primer canal físico de difusión
correspondiente al primer conjunto de subtramas,

en donde, la señal de referencia correspondiente al
10 primer conjunto de subtramas se considera transmitida mediante
el uso del mismo puerto de antena, y un puerto de antena usado
para transmitir la señal de referencia correspondiente al
primer conjunto de subtramas y un primer puerto de antena
usado para transmitir el primer canal físico de difusión
15 correspondiente al primer conjunto de subtramas se consideran
el mismo puerto de antena.

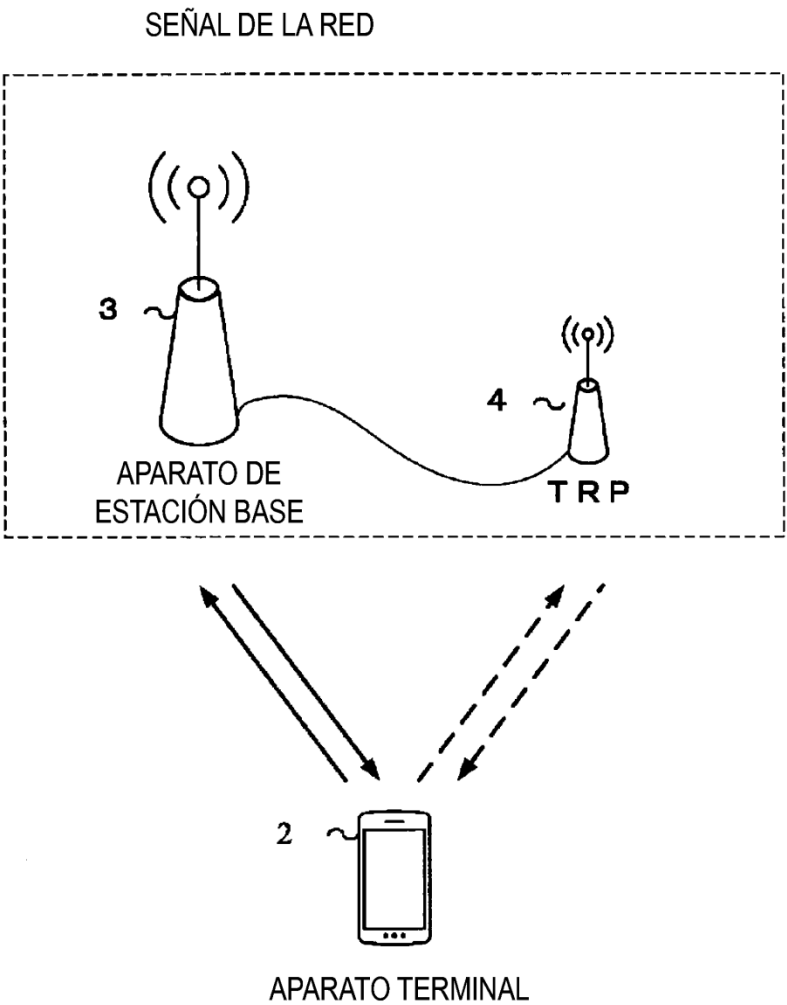


FIG. 1

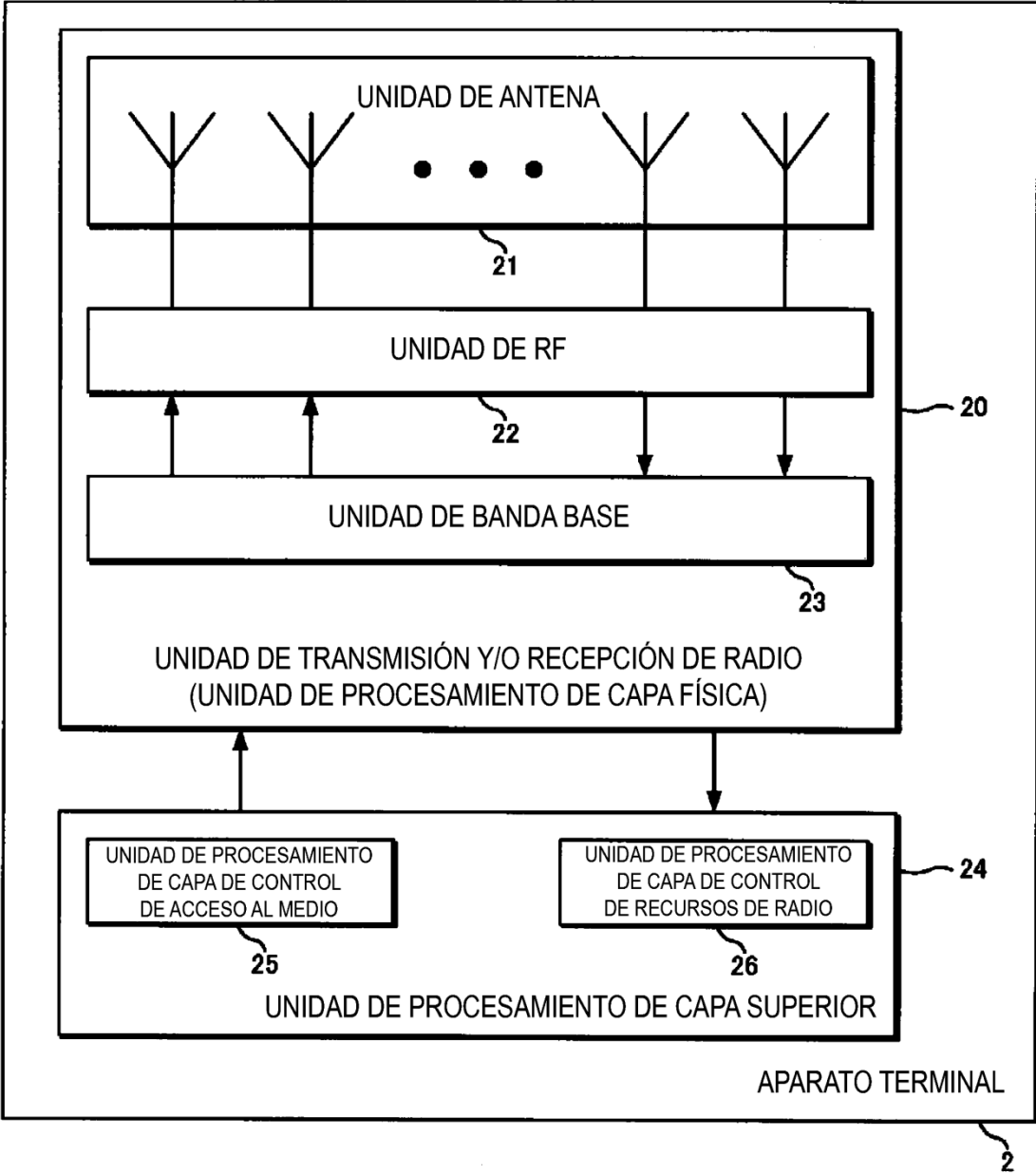


FIG. 2

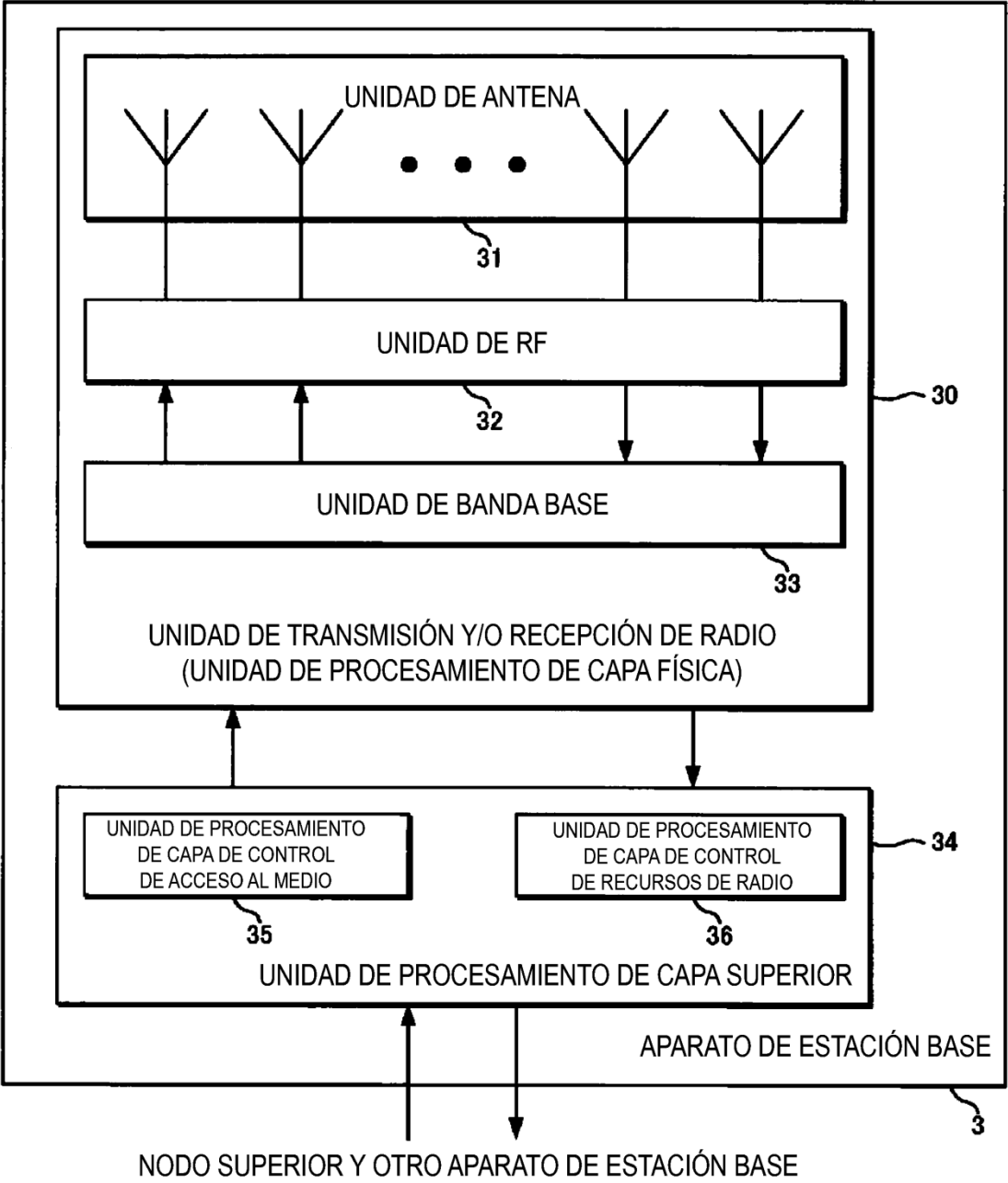


FIG. 3

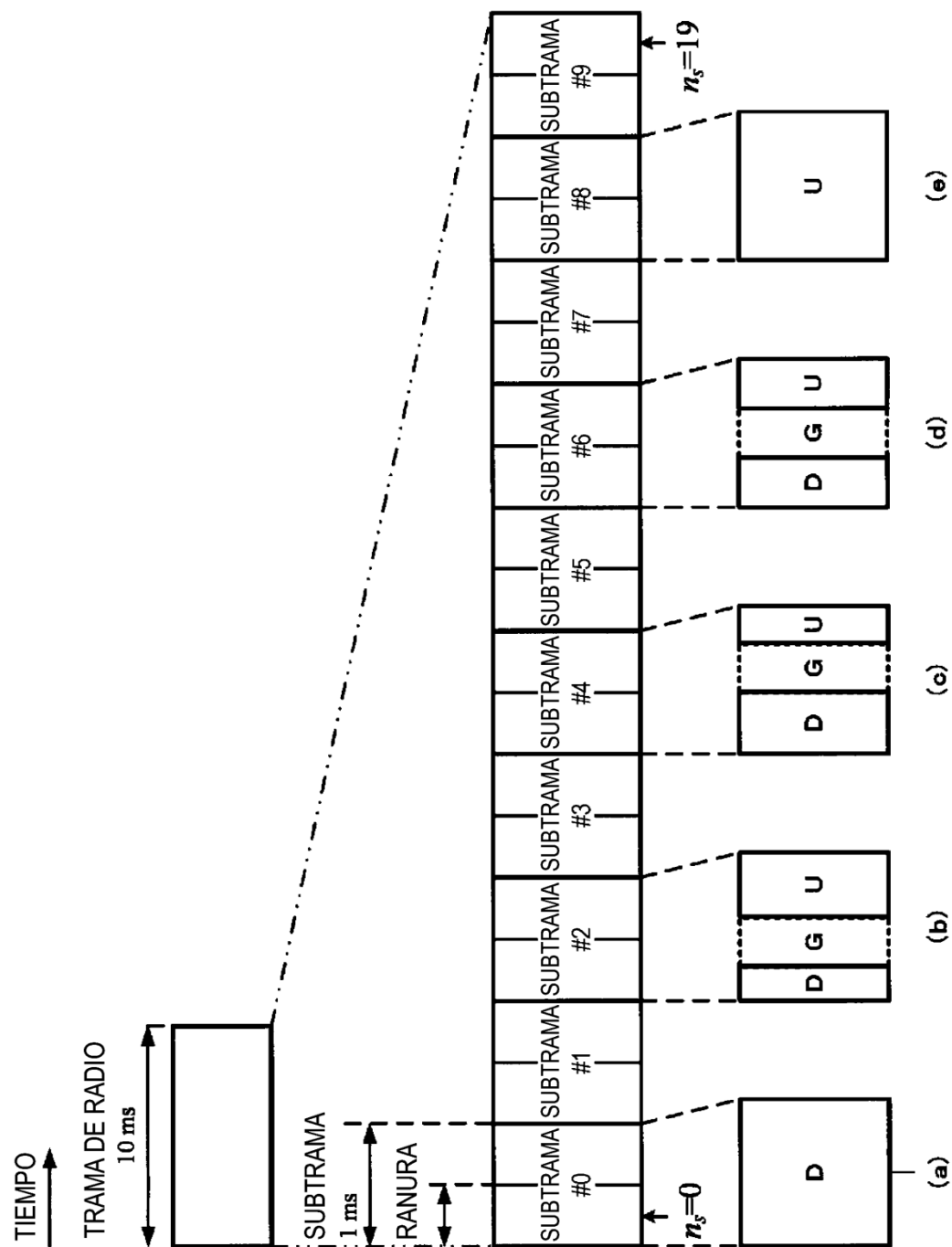


FIG. 4

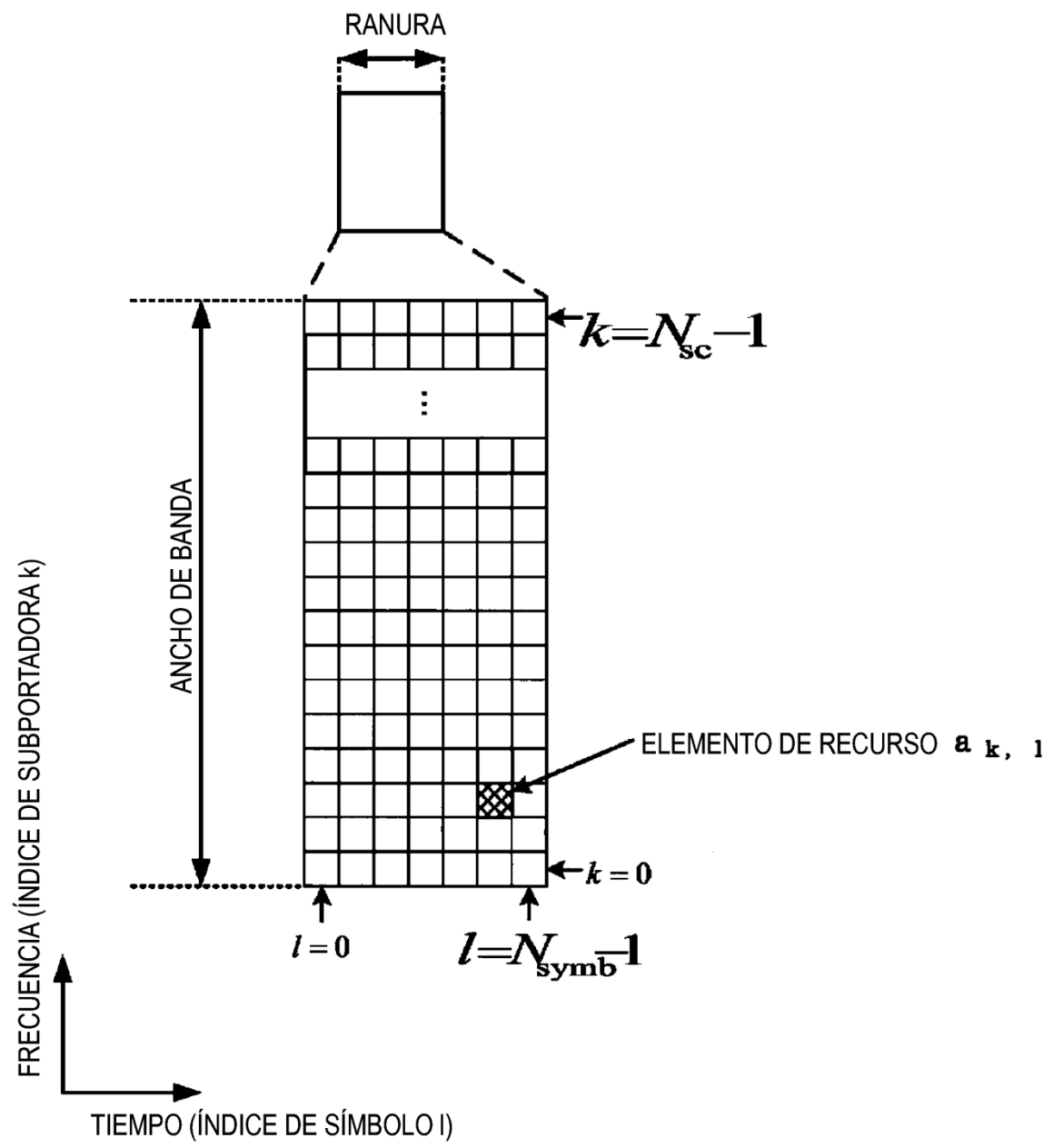
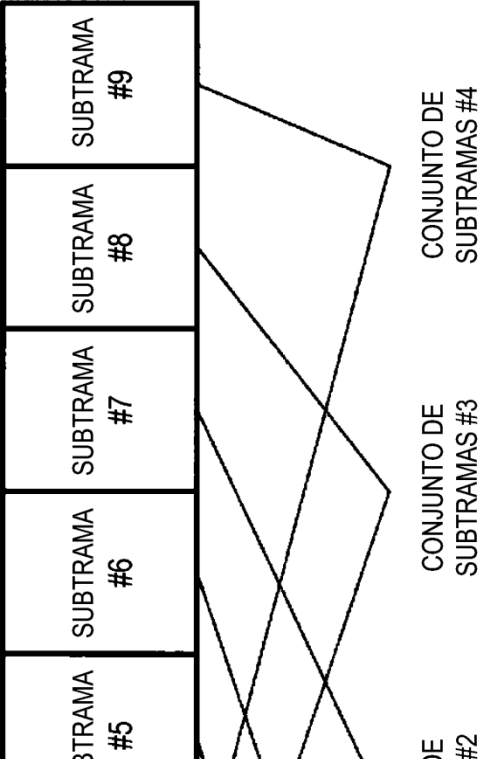


FIG. 5



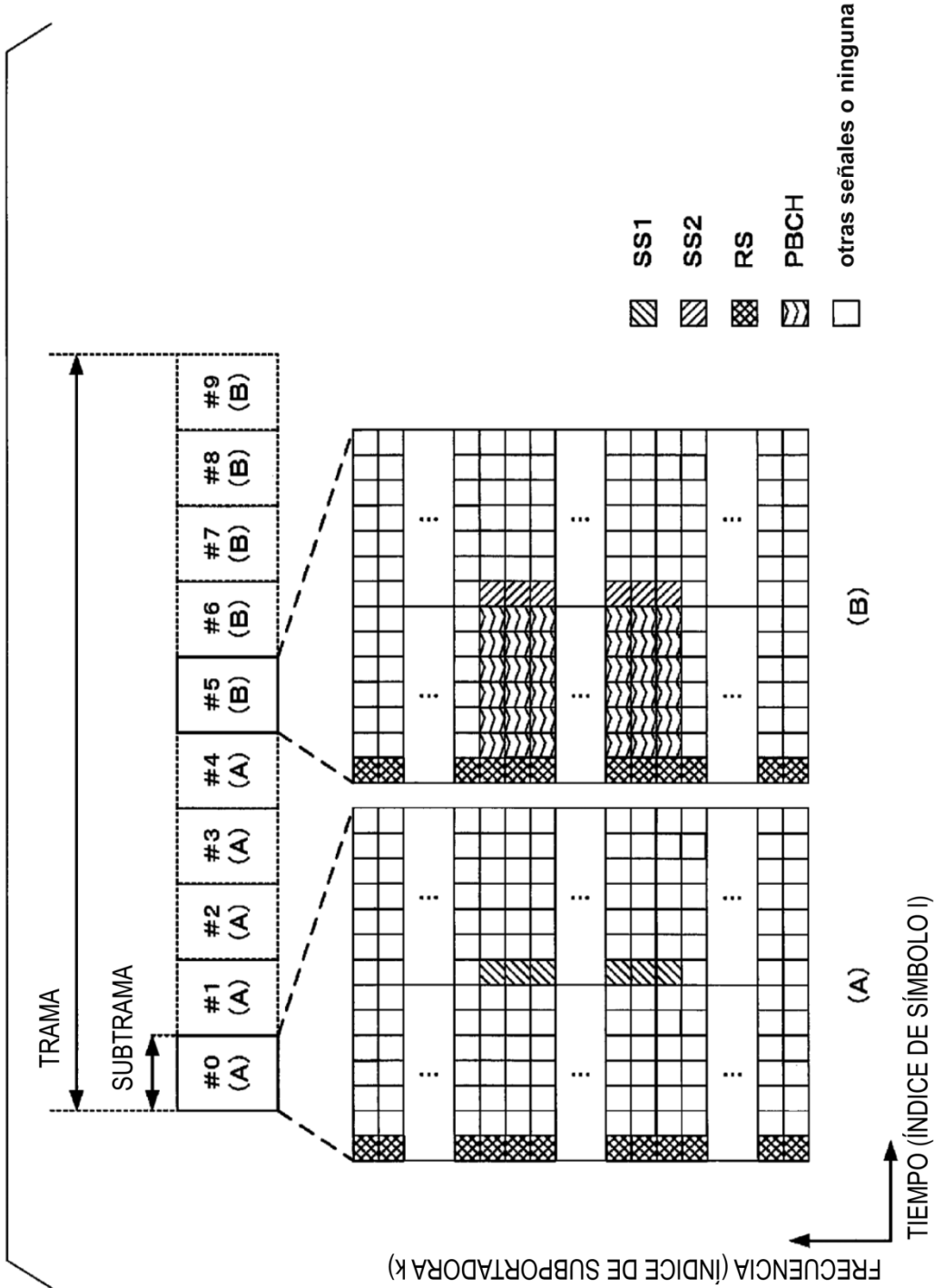


FIG. 7

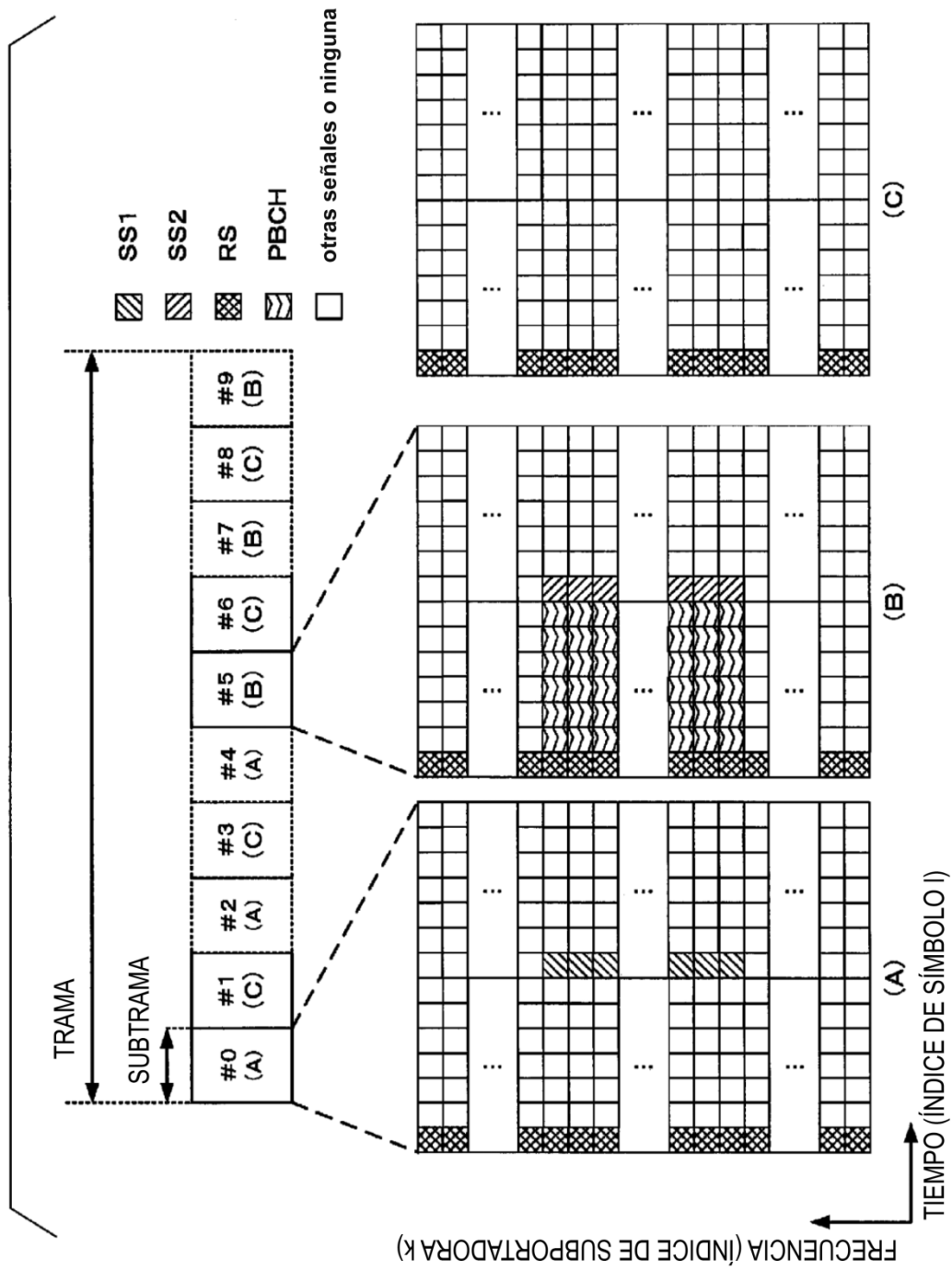


FIG. 8

