

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 967 114**

51 Int. Cl.:

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 16/28 (2009.01)

H04L 5/14 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.06.2018** **PCT/JP2018/023013**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.12.2018** **WO18230726**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2018** **E 18817070 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2023** **EP 3641472**

54 Título: **Dispositivo terminal, dispositivo de estación base, método de comunicación y circuito integrado**

30 Prioridad:

15.06.2017 JP 2017117489

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.04.2024

73 Titular/es:

SHARP KABUSHIKI KAISHA (50.0%)

1 Takumi-cho, Sakai-ku

Sakai City, Osaka 590-8522, JP y

FG INNOVATION COMPANY LIMITED (50.0%)

72 Inventor/es:

TAKAHASHI, HIROKI;

YAMADA, SHOHEI;

TSUBOI, HIDEKAZU y

YOKOMAKURA, KAZUNARI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 967 114 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo terminal, dispositivo de estación base, método de comunicación y circuito integrado

Campo técnico

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

Técnica anterior

Actualmente, en el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) (NPL 1) se realizan estudios técnicos y la normalización de tecnología Long Term Evolution (LTE)-Advanced Pro y New Radio (NR) como un plan de acceso por radio y una tecnología de red de radio para los sistemas celulares de quinta generación.

10 Los sistemas celulares de quinta generación requieren tres escenarios previstos para la prestación de servicios: banda ancha móvil mejorada (eMBB), que realiza una transmisión de alta velocidad y alta capacidad; comunicación ultrafiable de baja latencia (URLLC), que realiza una comunicación de baja latencia y alta fiabilidad; y comunicación masiva de tipo máquina (mMTC), que permite conectar un gran número de dispositivos de tipo máquina para formar un sistema tal como la Internet de las cosas (IoT).

15 En NR, se llevan a cabo estudios técnicos de grandes cantidades de múltiples entradas-múltiples salidas (MIMO), en los que se utiliza un gran número de elementos de antena en alta frecuencia para asegurar la cobertura con una ganancia de formación de haz (NPL 2, NPL 3 y NPL 4).

20 “Further details of handover execution in NR”, de Ericsson (GPP Draft; R2-1704084 - Further details of HO execution in NR, 20170514 3rd Generation Partnership Project (3GPP), Mobile Competence Centre; 650, route des Lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex; Francia; Vol: RAN WG2, N°: Hangzhou; 20170515 - 20170519) trata detalles del procedimiento de ejecución de traspaso con respecto a la orden de traspaso y las acciones de equipo UE para acceder a la célula de destino.

25 En el documento “Considerations on RACH design” de Samsung (borrador del 3GPP; R1-1707939, 20170514 3rd Generation Partnership Project (3GPP), Mobile Competence Centre; 650, route des Lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex; Francia; Vol: RAN WG1, N°: Hangzhou, China; 20170515 - 20170519) se analiza la configuración de RACH para NR, incluido el contenido proporcionado en la configuración de RACH y la asociación entre el bloque de señales SS y el RACH.

Lista de referencias

Bibliografía no relativa a patentes

30 NPL 1: RP-161214 NTT DOCOMO, “Revision of SI: Study on New Radio Access Technology”, Junio 2016

NPL 2: R1-162883 Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, “Basic Principles for the 5G New Radio Access technology”, Abril 2016

NPL 3: R1-162380, Intel Corporation, “Overview of antenna technology for new radio interface”, Abril 2016

NPL 4: R1-163215, Ericsson, “Overview of NR”, Abril 2016

Resumen de la invención

Problema técnico

40 La presente invención proporciona un aparato terminal que es capaz de comunicarse de forma eficiente con un aparato de estación base, un aparato de estación base que se comunica con el aparato terminal, un método de comunicación utilizado para el aparato terminal y un método de comunicación utilizado para el aparato de estación base. Por ejemplo, los métodos de comunicación utilizados para el aparato terminal y el aparato de estación base pueden incluir un método de transmisión de enlace ascendente, un método de modulación y/o un método de codificación para lograr una comunicación eficiente, reducir la complejidad y reducir la interferencia entre células y/o entre aparatos terminales.

Solución al problema

45 Esto se consigue mediante el objeto reivindicado. Las referencias a realizaciones que no se encuentran del alcance de las reivindicaciones deben entenderse como ejemplos útiles para comprender la invención.

Efectos ventajosos de la invención

Según la presente invención, un aparato terminal y un aparato de estación base pueden comunicarse de forma eficiente entre sí y/o reducir la complejidad.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama conceptual de un sistema de comunicación por radio según una realización de la presente invención.

5 La Fig. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un intervalo de enlace descendente según la realización de la presente invención.

La Fig. 3 es un diagrama que ilustra una relación en el dominio del tiempo entre una subtrama, un intervalo y un miniintervalo según la realización de la presente invención.

La Fig. 4 es un diagrama que ilustra ejemplos de un intervalo o una subtrama según la realización de la presente invención.

10 La Fig. 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una formación de haces según la realización de la presente invención.

La Fig. 6 es un diagrama que ilustra un concepto de que se transmiten múltiples señales de referencia, a las que se aplican haces de transmisión, en una o más células según la realización de la presente invención.

15 La Fig. 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un bloque de señales de sincronización y un conjunto de ráfagas de señales de sincronización según la presente realización según la realización de la presente invención.

La Fig. 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de una información de configuración de acceso aleatorio según la realización de la presente invención.

20 La Fig. 9 es un diagrama conceptual de la transmisión y/o la recepción de múltiples mensajes entre un aparato terminal 1 y un aparato 3 de estación base en un procedimiento de acceso aleatorio según la realización de la presente invención.

La Fig. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de procesamiento de transmisión de preámbulo de acceso aleatorio del aparato terminal 1 según la realización de la presente invención.

La Fig. 11 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de procesamiento de recepción de preámbulo de acceso aleatorio del aparato 3 de estación base según la realización de la presente invención.

25 La Fig. 12 es un diagrama de flujo que ilustra otro ejemplo de procesamiento de transmisión de preámbulo de acceso aleatorio del aparato 1 de estación terminal según la realización de la presente invención.

La Fig. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de procesamiento de recepción de preámbulo de acceso aleatorio del aparato 3 de estación base según la realización de la presente invención.

30 La Fig. 14 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración del aparato terminal 1 según la realización de la presente invención.

La Fig. 15 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración del aparato 3 de estación base según la realización de la presente invención.

Descripción de las realizaciones

Las realizaciones de la presente invención se describirán a continuación.

35 LTE (y LTE-Advanced Pro) y NR pueden definirse como tecnologías de acceso por radio (RAT) diferentes. NR puede definirse como una tecnología incluida en LTE. La presente realización puede aplicarse a NR, LTE y otras RAT. En la siguiente descripción se emplean los términos asociados a LTE. No obstante, la presente invención también puede aplicarse a otras tecnologías utilizando otros términos.

40 La Fig. 1 es un diagrama conceptual de un sistema de comunicación por radio según una realización de la presente invención. En la Fig. 1, el sistema de comunicación por radio incluye un aparato terminal 1A, un aparato terminal 1B y un aparato 3 de estación base. El aparato terminal 1A y el aparato terminal 1B también se denominan aparato terminal 1.

45 El aparato terminal 1 también puede denominarse aparato de estación móvil, equipo de usuario (UE), terminal de comunicación, dispositivo móvil, terminal, estación móvil (MS) o similares. El aparato 3 de estación base también puede denominarse aparato de estación base de radio, estación base, estación base de radio, estación fija, nodo B (NB), nodo B evolucionado (eNB), nodo B de NR (NR NB), nodo B de próxima generación (gNB), punto de acceso, estación transceptora base (BTS), estación base (BS) o similares. El aparato 3 de estación base puede incluir un aparato de red básica. El aparato 3 de estación base puede incluir uno o más puntos 4 de recepción de transmisión (TRP). Al menos una parte de la funcionalidad/procesamiento del aparato 3 de estación base descrito a continuación puede ser funcionalidad/procesamiento de cada punto 4 de recepción de transmisión incluido en el aparato 3 de
50 estación base. El aparato 3 de estación base puede tener un rango comunicable (zona de comunicación), controlado

por el aparato 3 de estación base, que incluye una o más células para servir al aparato terminal 1. El aparato 3 de estación base puede tener un intervalo comunicable (zona de comunicación), controlado por uno o más puntos 4 de recepción de transmisión, que incluye una o más células para servir al aparato terminal 1. Una célula puede dividirse en múltiples áreas dirigidas (beamed), y el aparato terminal 1 puede ser servido en cada una de las áreas dirigidas. Aquí, un área dirigida puede identificarse en función de un índice de haz o de un índice de precodificación utilizado para la formación de haces.

El área de comunicación cubierta por el aparato 3 de estación base puede tener un tamaño y una forma distintos para cada frecuencia. La zona cubierta puede ser distinta para cada frecuencia. Una red de radio en la que células que tienen distintos tipos de aparatos 3 de estación base y distintos radios de célula coexisten en la misma frecuencia o en frecuencias distintas para formar un sistema de comunicación, se denomina red heterogénea.

Un enlace de comunicación por radio del aparato 3 de estación base al aparato terminal 1 se denomina enlace descendente. Un enlace de comunicación por radio del aparato terminal 1 al aparato 3 de estación base se denomina enlace ascendente. Un enlace de comunicación por radio del aparato terminal 1 a otro aparato terminal 1 se denomina de comunicación directa.

En la Fig. 1, pueden emplearse la multiplexación por división de frecuencias ortogonal (OFDM), que incluye un prefijo cíclico (CP), la multiplexación por división de frecuencias de portadora única (SC-FDM), la multiplexación OFDM ensanchada por transformada discreta de Fourier (DFT-S-OFDM) y la multiplexación por división de códigos de múltiples portadoras (MC-CDM) para la comunicación por radio entre el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base y/o la comunicación por radio entre el aparato terminal 1 y otro aparato terminal 1.

En la Fig. 1, en la comunicación por radio entre el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base y/o la comunicación por radio entre el aparato terminal 1 y otro aparato terminal 1 pueden utilizarse la técnica de múltiples portadoras filtradas universales (UFMC), la OFDM filtrada (F-OFDM), la OFDM en la que se multiplica una ventana (OFDM con ventana) y la técnica de múltiples portadoras con banco de filtros (FBMC).

Obsérvese que la presente realización se describirá utilizando símbolos relativos a la OFDM, en el supuesto de que un plan de transmisión sea la OFDM. Sin embargo, en la presente invención también se incluye el uso de cualquier otro plan de transmisión. Por ejemplo, en la presente realización los símbolos de OFDM pueden ser símbolos de SC-FDM (que también pueden denominarse símbolos de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única [SC-FDMA]).

En la Fig. 1, el anteriormente mencionado plan de transmisión que no utiliza un prefijo CP o no utiliza ningún relleno en vez del prefijo CP, puede emplearse para la comunicación por radio entre el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base y/o la comunicación por radio entre el aparato terminal 1 y otro aparato terminal 1. El prefijo CP, o ningún relleno, puede añadirse tanto al principio como al final.

Según la presente realización, una o más células que dan servicio están configuradas para el aparato terminal 1. Las múltiples células que dan servicio configuradas incluyen una célula primaria (denominada también PCell) y una o más células secundarias (denominadas también SCell). La célula primaria es una célula que da servicio en la que se ha realizado un procedimiento de establecimiento de conexión inicial, una célula que da servicio en la que se ha iniciado un procedimiento de restablecimiento de conexión o una célula indicada como célula primaria durante un procedimiento de traspaso. Una o más células secundarias pueden configurarse en un instante en el tiempo cuando, o después de que, se establezca una conexión de control de recursos de radio (RRC). Obsérvese que las múltiples células que dan servicio configuradas pueden incluir una célula secundaria primaria (denominada también célula SCell primaria o célula PSCell). La célula secundaria primaria puede ser una célula secundaria en la que puede transmitirse información de control en un enlace ascendente, de entre una o múltiples células secundarias en las que se configura el aparato terminal 1. Para el aparato terminal 1 puede configurarse un subconjunto de dos tipos de células que dan servicio, es decir, un grupo de células maestras (denominado también grupo MCG) y un grupo de células secundarias (denominado también grupo SCG). El grupo de células maestras incluye una célula primaria y cero o más células secundarias. El grupo de células secundarias incluye una célula secundaria primaria y cero o más células secundarias.

La duplexación por división de tiempo (TDD) y/o la duplexación por división de frecuencia (FDD) puede aplicarse al sistema de comunicación por radio según la presente realización. El plan de duplexación por división de tiempo (TDD) o el plan de duplexación por división de frecuencia (FDD) pueden aplicarse a todas las múltiples células. Las células a las que se aplica el plan de duplexación TDD y las células a las que se aplica el plan de duplexación FDD pueden agregarse.

Una portadora correspondiente a una célula que da servicio en el enlace descendente se denomina portadora de componente de enlace descendente (o portadora de enlace descendente). Una portadora correspondiente a una célula que da servicio en el enlace ascendente se denomina portadora de componente de enlace ascendente (o portadora de enlace ascendente). Una portadora correspondiente a una célula que da servicio en el enlace directo (sidelink) se denomina portadora de componente de enlace directo. La portadora de componente de enlace descendente, la portadora de componente de enlace ascendente y/o la portadora de componente de enlace directo se denomina(n) colectivamente portadora de componente (o portadora).

Se describirán canales físicos y señales físicas según la presente realización. Obsérvese que el canal físico de enlace descendente y/o la señal física de enlace descendente puede(n) denominarse colectivamente señal de enlace descendente. El canal físico de enlace ascendente y/o la señal física de enlace ascendente puede(n) denominarse colectivamente señal de enlace ascendente. El canal físico de enlace descendente y/o el canal físico de enlace ascendente puede(n) denominarse colectivamente canal físico. La señal física de enlace descendente y/o la señal física de enlace ascendente puede(n) denominarse colectivamente señal física.

En la Fig. 1, para la comunicación por radio de enlace descendente entre el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base se utilizan los siguientes canales físicos de enlace descendente. Los canales físicos de enlace descendente se utilizan para transmitir información emitida desde la capa superior.

- New Radio Physical Broadcast CHannel (NR-PBCH)
- New Radio Physical Downlink Control CHannel (NR-PDCCH)
- New Radio Physical Downlink Shared CHannel (NR-PDSCH)

El NR-PBCH se utiliza para que el aparato 3 de estación base difunda un bloque de información esencial (bloque de información maestra: MIB, bloque de información esencial: EIB) que incluye información de sistema esencial (información esencial) requerida por el aparato terminal 1. Aquí, uno o más bloques de información esenciales pueden transmitirse como uno o varios mensajes de información esencial. Por ejemplo, el bloque de información esencial puede incluir información que indique parte de o todos los números de trama (números de trama de sistema [SFN]) (p. ej., información de ubicación en una supertrama que incluye múltiples tramas). Por ejemplo, una trama de radio (10 ms) incluye 10 subtramas de 1 ms cada una y se identifica mediante un número de trama. Llegado a 1024, el número de trama vuelve a 0. En un caso donde se transmite un bloque de información esencial distinto para cada región dentro de una célula, puede incluirse información para posibilitar la identificación de la región (p. ej., información de identificador de un haz de transmisión de enlace descendente para configurar la región). Aquí, la información de identificador del haz de transmisión de enlace descendente puede indicarse utilizando un índice (de precodificación) de haz de transmisión de enlace descendente. En un caso donde se transmite un bloque de información esencial distinta (mensaje de información esencial) para cada región dentro de la célula, puede incluirse información para posibilitar la identificación de una localización de tiempo dentro de la trama (p. ej., un número de subtrama en el que se incluya el bloque de información esencial [mensaje de información esencial]). Es decir, puede incluirse información para determinar cada uno de los números de subtrama en los que se transmiten los respectivos bloques de información esenciales (mensajes de información esencial) utilizando distintos índices de haz de transmisión de enlace descendente. Por ejemplo, en la información esencial puede incluirse información necesaria para la conexión a la célula y para la movilidad.

En un caso de comunicación por radio de enlace descendente (comunicación por radio del aparato 3 de estación base al aparato terminal 1), el NR-PDCCH se utiliza para transmitir información de control de enlace descendente (DCI). Aquí, una o más DCI (que pueden denominarse formato[s] de DCI) están definidas para la transmisión de la información de control de enlace descendente. En otras palabras, un campo para la información de control de enlace descendente se define como DCI y se asigna a bits de información.

Por ejemplo, una información DCI que incluya información que indique una temporización para transmitir una confirmación HARQ-ACK para un NR-PDSCH programado (p. ej., el número de símbolos desde el último símbolo incluido en el NR-PDSCH hasta el símbolo para la transmisión del confirmación HARQ-ACK), puede definirse como la información DCI.

Por ejemplo, la DCI utilizada para la programación de un NR-PDSCH de comunicación por radio de enlace descendente en una célula (transmisión de un bloque de transporte de enlace descendente) puede definirse como DCI.

Por ejemplo, la DCI utilizada para la programación de un NR-PUSCH de comunicación por radio de enlace ascendente en una célula (transmisión de un bloque de transporte de enlace ascendente) puede definirse como DCI.

Aquí, la DCI incluye información sobre la programación del NR-PDSCH o del NR-PUSCH. Aquí, la DCI para el enlace descendente también se denomina concesión de enlace descendente o asignación de enlace descendente. Aquí, la DCI de enlace ascendente también se denomina concesión de enlace ascendente o asignación de enlace ascendente.

NR-PDSCH se utiliza para transmitir datos de enlace descendente (canal compartido de enlace descendente [DL-SCH]) a partir de un acceso al medio (control de acceso al medio [MAC]). El NR-PDSCH también se emplea para transmitir información de sistema (SI), una respuesta de acceso aleatorio (RAR) y similares.

Aquí, el aparato 3 de estación base y el aparato terminal 1 intercambian señales (de transmisión y/o de recepción) entre sí en sus respectivas capas superiores. Por ejemplo, el aparato 3 de estación base y el aparato 1 terminal pueden transmitir y/o recibir una señalización de control de recursos de radio (RRC) (también denominada mensaje de control de recursos de radio [RRC] o información de control de recursos de radio [RRC]) en una capa de control de recursos de radio (RRC). El aparato 3 de estación base y el aparato 1 terminal pueden transmitir y/o recibir un elemento de control de control de acceso al medio (MAC) en una capa de control de acceso al medio (MAC). Aquí, la señalización

de RRC y/o el elemento de control de MAC también se denominan señalización de capa superior. En la presente memoria, capa superior significa capa(s) superior(es) vistas desde la capa física y, puede incluir, por lo tanto, por ejemplo, una o más de una capa de MAC, una capa de RRC, una capa de RLC, una capa de PDCP y una capa de NAS. Por ejemplo, en el procesamiento de una capa MAC, la capa superior puede incluir, por ejemplo, una o más de una capa de RRC, una capa de RLC, una capa de PDCP y una capa de NAS.

El NR-PDSCH también puede utilizarse para transmitir la señalización de RRC y el elemento de control de MAC (elemento de control de acceso al medio [MAC CE]). Aquí, la señalización de RRC transmitida desde el aparato 3 de estación base puede ser una señalización común a los múltiples aparatos terminales 1 en una célula. La señalización de RRC transmitida desde el aparato 3 de estación base puede ser una señalización dedicada a un cierto aparato terminal 1 (también denominada señalización dedicada). En otras palabras, a través de una señalización dedicada a un cierto aparato 1 terminal puede transmitirse información específica de aparato terminal (específica de equipo UE).

En la Fig. 1, las siguientes señales físicas de enlace descendente se utilizan en la comunicación por radio de enlace descendente. Aquí, las señales físicas de enlace descendente no se utilizan para transmitir la información emitida desde las capas superiores, sino que son utilizadas por la capa física.

- Señal de sincronización (SS)

- Señal de referencia (RS)

La señal de sincronización se utiliza para que el aparato terminal 1 establezca una sincronización en un dominio de la frecuencia y en un dominio del tiempo en el enlace descendente. La señal de sincronización puede incluir una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS). La señal de sincronización puede utilizarse para que el aparato terminal 1 identifique un identificador de célula (ID de célula). La señal de sincronización también puede utilizarse para seleccionar/identificar/determinar un haz de transmisión de enlace descendente a ser utilizado por el aparato 3 de estación base para la formación de haces de enlace descendente y/o un haz de recepción de enlace descendente que utilizará el aparato terminal 1. En otras palabras, la señal de sincronización puede utilizarse para permitir que el aparato terminal 1 seleccione/identifique/determine el índice del haz de transmisión de enlace descendente aplicado a la señal de enlace descendente por el aparato 3 de estación base. Obsérvese que la señal de sincronización, la señal de sincronización primaria y la señal de sincronización secundaria empleadas en NR pueden denominarse NR-SS, NR-PSS y NR-SSS, respectivamente.

La señal de referencia de enlace descendente (en adelante denominada también en la presente realización simplemente señal de referencia) puede clasificarse en múltiples señales de referencia basándose en las aplicaciones y similares. Por ejemplo, para la señal de referencia pueden utilizarse una o más de las siguientes señales de referencia.

- Señal de referencia de demodulación (DMRS)

- Señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS)

- Señal de referencia de seguimiento de fase (PTRS)

- Señal de referencia de movilidad (MRS)

La señal DMRS puede utilizarse para la compensación de canal durante una demodulación de una señal modulada recibida. Con respecto a la DMRS, una DMRS para demodular el NR-PDSCH, una DMRS para demodular el NR-PDCCH y/o una DMRS para demodular el NR-PBCH pueden denominarse colectivamente DMRS, o bien pueden definirse individualmente.

La señal CSI-RS puede emplearse para realizar una medición de estado de canal. La señal PTRS puede utilizarse para rastrear la fase según un movimiento del terminal o de un aparato similar. La señal MRS puede utilizarse para medir una calidad de recepción de múltiples aparatos de estación base para un traspaso.

La señal de referencia puede definirse como una señal de referencia para compensar un ruido de fase.

Obsérvese que, en otra señal de referencia, puede proporcionarse una función de al menos una parte de las múltiples señales de referencia.

Al menos una de las múltiples señales de referencia u otra señal de referencia puede definirse como una señal de referencia específica de célula (CRS) configurada individualmente para una célula, una señal de referencia específica de haz (BRS) para cada haz de transmisión utilizado por el aparato 3 de estación base o por el punto 4 de recepción de transmisión y/o una señal de referencia específica de equipo UE (URS) configurada individualmente para el aparato terminal 1.

Puede utilizarse al menos una señal de referencia para una numerología, tal como un parámetro de radio o un espaciado de subportadora, o utilizarse para una sincronización fina tal que permita conseguir una sincronización de ventana por TRF o una sincronización similar.

5 Puede emplearse también al menos una señal de referencia para una medición de recursos de radio (RRM). También puede utilizarse al menos una señal de referencia para una gestión de haces.

Una señal de sincronización también puede utilizarse para al menos una señal de referencia.

10 En la Fig. 1, en una comunicación por radio de enlace ascendente entre el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base (comunicación por radio del aparato terminal 1 al aparato 3 de estación base) se utilizan los siguientes canales físicos de enlace ascendente. Los canales físicos de enlace ascendente se utilizan para transmitir información emitida desde la capa superior.

- New Radio Physical Uplink Control CHannel (NR-PUCCH)
- New Radio Physical Uplink Shared CHannel (NR-PUSCH)
- New Radio Physical Random Access CHannel (NR-PRACH)

15 El canal NR-PUCCH se emplea para transmitir información de control de enlace ascendente (UCI). Aquí, la información de control de enlace ascendente puede incluir información de estado de canal (CSI) utilizada para indicar un estado de canal de enlace descendente. La información de control de enlace ascendente puede incluir una solicitud de programación (SR) utilizada para solicitar un recurso de UL-SCH. La información de control de enlace ascendente puede incluir una confirmación de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK). La confirmación HARQ-ACK puede indicar una confirmación HARQ-ACK para datos de enlace descendente (bloque de transporte, unidad de datos de protocolo de control de acceso al medio [PDU MAC] o un canal compartido de enlace descendente [DL-SCH]).

20 El canal NR-PUSCH se emplea para transmitir datos de enlace ascendente (canal compartido de enlace ascendente [UL-SCH]) de control de acceso al medio (MAC). El canal NR-PUSCH puede utilizarse para transmitir, junto con los datos de enlace ascendente, una confirmación HARQ-ACK y/o información CSI. El canal NR-PUSCH puede emplearse para transmitir sólo información CSI o solo la confirmación HARQ-ACK y la información CSI. En otras palabras, el NR-PUSCH puede utilizarse para transmitir únicamente la información UCI.

El NR-PUSCH puede utilizarse para transmitir la señalización de control RRC y el elemento de control de MAC. Aquí, el NR-PUSCH puede utilizarse para transmitir una capacidad de equipo UE en el enlace ascendente.

30 Obsérvese que puede utilizarse el mismo término (p. ej., NR-PCCH) y la misma definición de canal para el NR-PDCCH y el NR-PUCCH. Puede utilizarse el mismo término (p. ej., NR-PSCH) y la misma definición de canal para el NR-PDSCH y el NR-PUSCH.

En la figura 1, la siguiente señal física de enlace ascendente se usa en la comunicación por radio de enlace ascendente. Aquí, la señal física de enlace ascendente no se utiliza para transmitir información emitida desde las capas superiores, sino que es utilizada por una capa física.

35 - Señal de referencia de enlace ascendente (ULRS)

Según la presente realización, se usan los dos tipos siguientes de señales de referencia de enlace ascendente.

- Señal de referencia de demodulación (DMRS)
- Señal de referencia de sondeo (SRS)

40 El aparato 3 de estación base utiliza la DMRS para realizar una compensación de canal del PUSCH o del PUCCH. La transmisión tanto del NR-PUSCH como de la DMRS se denomina a continuación en la memoria simplemente transmisión del NR-PUSCH. La transmisión tanto del NR-PUCCH como de la DMRS se denomina en lo sucesivo simplemente transmisión del NR-PUCCH.

El aparato 3 de estación base utiliza la SRS para medir un estado de canal de enlace ascendente.

45 El NR-PRACH se utiliza para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio. El NR-PRACH puede utilizarse para indicar el procedimiento de establecimiento de conexión inicial, el procedimiento de traspaso, el procedimiento de restablecimiento de conexión, la sincronización (ajuste de temporización) para la transmisión de enlace ascendente, y una solicitud de un recurso para un NR-PUSCH (UL-SCH).

A continuación se describirá la subtrama. En la presente realización, la subtrama también puede denominarse unidad de recursos, trama de radio, período de tiempo, intervalo de tiempo o similar.

La Fig. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un intervalo de enlace descendente según la realización de la presente invención. Cada una de las tramas de radio tiene una longitud de 10 ms. Cada una de las tramas de radio incluye 10 subtramas y X intervalos. En otras palabras, la longitud de una subtrama es de 1 ms. Para cada uno de los intervalos, la longitud de tiempo se define basándose en separaciones de subportadoras. Por ejemplo, en un caso donde la separación de subportadoras de un símbolo de multiplexación OFDM es de 15 KHz y se utilizan prefijos cíclicos normales (NCP), $X = 7$ o $X = 14$, y $X = 7$ y $X = 14$ corresponden a 0,5 ms y 1 ms, respectivamente. En un caso donde la separación de subportadoras es de 60 KHz, $X = 7$ o $X = 14$, y $X = 7$ y $X = 14$ corresponden a 0,125 ms y 0,25 ms, respectivamente. La Fig. 2 ilustra un caso de $X = 7$ como ejemplo. Obsérvese que un caso de $X = 14$ puede configurarse de forma parecida ampliando el caso de $X = 7$. El intervalo de enlace ascendente se define de forma parecida, y el intervalo de enlace descendente y el intervalo de enlace ascendente pueden definirse por separado.

La señal física o el canal físico transmitido en cada uno de los intervalos puede representarse mediante una cuadrícula de recursos. La cuadrícula de recursos está definida por múltiples subportadoras y múltiples símbolos de OFDM. El número de subportadoras que constituyen un intervalo depende de cada uno de los anchos de banda de enlace descendente y de enlace ascendente de una célula. Cada elemento dentro de la cuadrícula de recursos se denomina elemento de recurso. El elemento de recurso puede identificarse utilizando un número de subportadora y un número de símbolo de OFDM.

Un bloque de recursos se utiliza para representar la correlación de un cierto canal físico de enlace descendente (tal como el PDSCH) o un cierto canal físico de enlace ascendente (tal como el PUSCH) con unos elementos de recursos. Un bloque de recursos virtuales y un bloque de recursos físicos se definen como el bloque de recursos. Primero se correlaciona un cierto canal físico con el bloque de recursos virtuales. A continuación, el bloque de recursos virtuales puede correlacionarse con el bloque de recursos físicos. En un caso donde el número X de símbolos de OFDM incluidos en un intervalo es 7 y se utilizan NCP, un bloque de recursos físicos está definido por 7 símbolos de OFDM consecutivos en el dominio del tiempo y por 12 subportadoras consecutivas en el dominio de la frecuencia. Por lo tanto, un bloque de recursos físicos puede incluir (7x12) elementos de recurso. En un caso de prefijos CP ampliados (ECP), un bloque de recursos físicos está definido por, por ejemplo, 6 símbolos de OFDM consecutivos en el dominio del tiempo y por 12 subportadoras consecutivas en el dominio de la frecuencia. Por lo tanto, un bloque de recursos físicos incluye (6x12) elementos de recurso. En este caso, un bloque de recursos físicos corresponde a un intervalo en el dominio del tiempo y corresponde a 180 KHz en el dominio de la frecuencia. Los bloques de recursos físicos se numeran a partir de 0 en el dominio de la frecuencia.

A continuación se describirán una subtrama, un intervalo y un miniintervalo. La Fig. 3 es un diagrama que ilustra la relación en el dominio del tiempo entre la subtrama, el intervalo y el miniintervalo. Como se ilustra en la Fig. 3, hay definidos tres tipos de unidades de tiempo. La subtrama mide 1 ms independientemente de la separación de subportadoras. El número de símbolos de OFDM incluidos en el intervalo es 7 o 14, y la longitud de intervalo depende de la separación de subportadoras. Aquí, en un caso donde la separación de subportadoras es de 15 KHz, en una subtrama hay incluidos 14 símbolos de OFDM. Por lo tanto, en el supuesto de que la separación de subportadoras sea Δf (KHz), la longitud de intervalo puede definirse como $0,5/(\Delta f/15)$ ms en un caso donde el número de símbolos de OFDM que constituyen un intervalo sea 7. Aquí, Δf puede definirse por una separación de subportadoras (KHz). En un caso donde el número de símbolos de OFDM que constituyen un intervalo sea 7, la longitud de intervalo puede definirse como $1/(\Delta f/15)$ ms. Aquí, Δf puede definirse por una separación de subportadoras (KHz). Además, la longitud de intervalo puede definirse como $X/14/(\Delta f/15)$ ms, donde X es el número de símbolos de OFDM incluidos en el intervalo.

El miniintervalo (que puede denominarse subintervalo) es una unidad de tiempo que incluye símbolos de OFDM que son inferiores en número a los símbolos de OFDM incluidos en el intervalo. La Fig. 3 ilustra un caso donde, como ejemplo, el miniintervalo incluye dos símbolos de OFDM. Los símbolos de multiplexación OFDM en el miniintervalo pueden coincidir con la temporización para los símbolos de multiplexación OFDM que constituyen el intervalo. Obsérvese que la unidad mínima de programación puede ser un intervalo o un miniintervalo.

La Fig. 4 ilustra ejemplos de un intervalo o de una subtrama. Aquí se ilustra como ejemplo un caso donde la longitud de intervalo es de 0,5 ms a una separación de subportadoras de 15 KHz. En la Fig. 4, D representa el enlace descendente y U representa el enlace ascendente. Como se ilustra en la Fig. 4, durante un cierto período de tiempo (p. ej., el período de tiempo mínimo a asignar a un equipo UE en el sistema), la subtrama puede incluir uno o más de los siguientes elementos:

- parte de enlace descendente (duración),
- brecha (gap), y
- parte de enlace ascendente (duración).

En una subtrama (a) de la Fig. 4, la subtrama completa se utiliza para una transmisión de enlace descendente durante un cierto período de tiempo (que puede denominarse unidad mínima de un recurso de tiempo que puede asignarse a un equipo UE, o unidad de tiempo, por ejemplo. Múltiples unidades mínimas de un recurso de tiempo que estén

agrupadas pueden denominarse unidad de tiempo). En una subtrama (b) de la Fig. 4, un enlace ascendente se programa a través del NR-PDCCH utilizando, por ejemplo, el primer recurso de tiempo, y una señal de enlace ascendente se transmite después de un intervalo para un retardo de procesamiento del NR-PDCCH, un tiempo para cambiar de un enlace descendente a un enlace ascendente, y una generación de una señal de transmisión. En una subtrama (c) de la Fig. 4, el NR-PDCCH de enlace descendente y/o el canal NR-PDSCH de enlace descendente se transmite(n) utilizando el primer recurso de tiempo, y el NR-PUSCH o el NR-PUCCH se transmite después de un intervalo para un retardo de procesamiento, un tiempo para cambiar de un enlace descendente a un enlace ascendente, y una generación de una señal de transmisión. Aquí, como ejemplo, la señal de enlace ascendente puede utilizarse para transmitir la confirmación HARQ-ACK y/o la CSI, concretamente, la UCI. En una subtrama (d) de la Fig. 4, el NR-PDCCH y/o el NR-PDSCH se transmite(n) utilizando el primer recurso de tiempo, y el NR-PUSCH o el NR-PUCCH se transmite después de un intervalo para un retardo de procesamiento, un tiempo para cambiar de un enlace descendente a un enlace ascendente, y una generación de una señal de transmisión. Aquí, como ejemplo, la señal de enlace ascendente puede utilizarse para transmitir los datos de enlace ascendente, a saber, el canal UL-SCH. En una subtrama (e) de la Fig. 4, la subtrama completa se emplea para una transmisión de enlace ascendente (NR-PUSCH o canal NR-PUCCH).

La parte de enlace descendente y la parte de enlace ascendente descritas anteriormente pueden incluir múltiples símbolos de OFDM, de forma parecida al caso con LTE.

Ahora se describirá la formación de haces, la gestión de haces y/o el barrido de haz según la realización de la presente invención.

La formación de haces realizada en el lado de transmisión (que es, en el caso de un enlace descendente, el aparato 3 de estación base y, en el caso de un enlace ascendente, el aparato terminal 1) es un método de control, de forma analógica o digital, de la amplitud y la fase de una señal para que cada uno de múltiples elementos de antena de transmisión transmita la señal con una alta ganancia de antena de transmisión en una dirección seleccionada, y un diagrama de campo de la misma, se denomina haz de transmisión. La formación de haces realizada en el lado de recepción (que es, en el caso de un enlace descendente, el aparato 1 terminal y, en el caso de un enlace ascendente, el aparato 3 de estación base) es un método de control, de forma analógica o digital, de la amplitud y la fase de una señal para que cada uno de múltiples elementos de antena de recepción reciban la señal con una alta ganancia de antena de recepción en una dirección seleccionada, y un diagrama de campo de la misma, se denomina haz de recepción. La gestión de haces puede consistir en hacer funcionar el aparato 3 de estación base y/o el aparato terminal 1 para hacer coincidir la directividad de un haz de transmisión y/o de un haz de recepción y obtener una ganancia de haz.

La Fig. 5 ilustra un ejemplo de formación de haces. Múltiples elementos de antena están conectados a una unidad transceptora (TXRU) 50. La fase se controla utilizando un cambiador 51 de fase para cada elemento de antena, y se realiza una transmisión desde un elemento 52 de antena, lo que permite orientar un haz para una señal de transmisión en cualquier dirección. De forma típica, la unidad TXRU 50 puede definirse como un puerto de antena, y para el aparato terminal 1 solo puede definirse el puerto de antena. El control del cambiador 51 de fase permite ajustar la directividad en cualquier dirección. Por tanto, el aparato 3 de estación base puede comunicarse con el aparato terminal 1 utilizando un haz de alta ganancia.

La formación de haces puede denominarse virtualización, precodificación y multiplicación con una ponderación, por ejemplo. Sencillamente, una señal propiamente dicha transmitida utilizando la de formación de haces puede denominarse simplemente haz de transmisión.

En la presente realización, un haz de transmisión utilizado por el aparato terminal 1 en la formación de haces de transmisión de enlace ascendente se denomina haz de transmisión de enlace ascendente (haz de UL Tx), y un haz de recepción utilizado por el aparato 3 de estación base en la formación de haces de recepción de enlace ascendente se denomina haz de recepción de enlace ascendente (haz de UL Rx). Obsérvese que el haz de transmisión de enlace ascendente puede denominarse configuración de filtro espacial de transmisión en el aparato terminal 1 y que el haz de recepción de enlace ascendente puede denominarse configuración de filtro espacial de recepción en el aparato 3 de estación base. Un haz de transmisión utilizado por el aparato 3 de estación base en la formación de haces de transmisión de enlace descendente se denomina haz de transmisión de enlace descendente (haz de DL Tx), y un haz de recepción utilizado por el aparato terminal 1 en la formación de haces de recepción de enlace descendente se denomina haz de recepción de enlace descendente (haz de DL Rx). Obsérvese que el haz de transmisión de enlace descendente puede denominarse configuración de filtro espacial de transmisión en el aparato 3 de estación base y que el haz de recepción de enlace descendente puede denominarse configuración de filtro espacial de recepción en el aparato terminal 1. Obsérvese que el haz de transmisión de enlace ascendente y el haz de recepción de enlace ascendente pueden denominarse colectivamente haz de enlace ascendente y que el haz de transmisión de enlace descendente y el haz de recepción de enlace descendente pueden denominarse colectivamente haz de enlace descendente. Obsérvese que el procesamiento realizado por el aparato terminal 1 para la formación de haces de enlace ascendente puede denominarse procesamiento de haz de transmisión de enlace ascendente o precodificación de enlace ascendente y que el procesamiento realizado por el aparato 3 de estación base para la formación de haces de enlace ascendente puede denominarse procesamiento de haz de recepción de enlace ascendente. Obsérvese que el procesamiento realizado por el aparato terminal 1 para la formación de haces de enlace descendente puede

denominarse procesamiento de haz de recepción de enlace descendente y que el procesamiento realizado por el aparato 3 de estación base para la formación de haces de enlace descendente puede denominarse procesamiento de haz de transmisión de enlace descendente o precodificación de enlace descendente.

5 Obsérvese que el aparato 3 de estación base puede transmitir una señal utilizando múltiples haces de transmisión de enlace descendente en un símbolo de OFDM. Por ejemplo, el elemento de antena del aparato 3 de estación base puede dividirse en subconjuntos para realizar una formación de haces de enlace descendente distinta para cada uno de los subconjuntos. La formación de haces de enlace descendente puede hacerse para que sea distinta para cada polarización utilizando una antena de polarización. De forma similar, el aparato terminal 1 puede transmitir una señal utilizando múltiples haces de transmisión de enlace ascendente en un símbolo de OFDM.

10 Obsérvese que en la presente realización se describe un caso donde el aparato 3 de estación base conmuta múltiples haces de transmisión de enlace descendente para usarlos en una célula servida por el aparato 3 de estación base y/o el punto 4 de recepción de transmisión. Sin embargo, puede configurarse una célula individual para cada haz de transmisión de enlace descendente.

La gestión de haces según la presente realización puede incluir las siguientes operaciones.

- 15 - Selección de haz
- Refinamiento de haz
- Recuperación de haz

Por ejemplo, la selección de haz puede ser una operación para seleccionar un haz en una comunicación entre el aparato 3 de estación base y el aparato terminal 1. El refinamiento de haz puede ser una operación para seleccionar un haz que tenga una ganancia más alta o para cambiar un haz a un haz óptimo entre el aparato 3 de estación base y el aparato terminal 1 según el movimiento del aparato terminal 1. La recuperación de haz puede ser una operación para reseleccionar un haz en un caso donde la calidad de un enlace de comunicación se haya degradado debido a un bloqueo provocado por un objeto bloqueante, un pase de un ser humano o similar en una comunicación entre el aparato 3 de estación base y el aparato terminal 1. Las operaciones anteriores no se limitan a los propósitos anteriores.

20 El aparato 3 de estación base realiza la gestión de haces en una diversidad de condiciones y puede, por lo tanto, ejercer un efecto sin limitar el propósito.

Por ejemplo, puede utilizarse un supuesto de señal de referencia (p. ej., CSI-RS) o de cuasi colocación (QCL) para que el aparato terminal 1 seleccione el haz de transmisión para el aparato 3 de estación base.

En un caso donde una propiedad a largo plazo de un canal en el que se transporta un símbolo en un puerto de antena puede estimarse a partir de un canal en el que se transporta un símbolo en otro puerto de antena, se dice que estos dos puertos de antena están cuasi colocados (QCL). La propiedad a largo plazo de un canal incluye una o más de una dispersión del retardo, una dispersión Doppler, un efecto Doppler, una ganancia promedio y un retardo promedio. Por ejemplo, en un caso donde un puerto 1 de antena y un puerto 2 de antena están cuasi colocados (QCL) con respecto al retardo promedio, esto significa que puede estimarse una temporización de recepción para el puerto 2 de antena a partir de una temporización de recepción para el puerto 1 de antena.

30

35

La QCL también puede ampliarse a la gestión de haces. Para ello, puede definirse de nuevo una QCL espacialmente ampliada. Por ejemplo, además de lo anterior, pueden incluirse una o más de las siguientes propiedades como la propiedad a largo plazo de un canal en el supuesto de QCL espacial.

- 40 - El ángulo de llegada (AoA), el ángulo cenital de llegada (ZoA) o ángulos similares en un enlace de radio o un canal, y/o su dispersión angular (p. ej., la dispersión de ángulos de llegada [ASA] y la dispersión de ángulos cenitales de llegada [ZSA])
- El ángulo de transmisión (AoD, ZoD o abreviatura similar en inglés) en un enlace de radio o un canal, y/o su dispersión angular (p. ej., la dispersión de ángulos de salida [ASD] y la dispersión de ángulos cenitales de salida [ZSS])
- La correlación espacial

45 Según este método, un funcionamiento del aparato 3 de estación base y del aparato terminal 1 equivalente a la gestión de haces puede definirse como una gestión de haces basándose en el supuesto de QCL espacial y los recursos de radio (el tiempo y/o la frecuencia).

Obsérvese que puede asignarse un puerto de antena a cada uno de los procesos de precodificación o a cada uno de los haces de transmisión. Por ejemplo, una señal a transmitir utilizando un proceso de precodificación distinto o una señal a transmitir empleando un haz de transmisión diferente según la presente realización puede definirse como una señal a transmitirse por uno o más puertos de antena distintos. Obsérvese que el puerto de antena se define como un puerto de antena que permite que un canal en el que se transmite un cierto símbolo por un cierto puerto de antena se infiera de un canal en el que se transmite otro símbolo por el mismo puerto de antena. El mismo puerto de antena también puede significar que el número de puerto de antena (el número para identificar un puerto de antena) es el

50

mismo. Múltiples puertos de antena pueden constituir un conjunto de puertos de antena. El mismo conjunto de puertos de antenas también puede significar que el número de conjunto de puertos de antenas (el número para identificar un conjunto de puertos de antenas) es el mismo. La transmisión de una señal aplicando un haz de transmisión de enlace ascendente distinto también puede significar la transmisión de una señal por un puerto de antena distinto o por un conjunto de puertos de antena distinto que incluye múltiples puertos de antena. Un índice de haz puede ser un número de símbolo de OFDM, un número de puerto de antena o un número de conjunto de puertos de antena.

En la precodificación de transformada se introduce un símbolo de modulación complejo para una o más capas generadas por la asignación de capas. La precodificación de transformada puede ser un procesamiento para dividir un bloque de símbolos de valor complejo en conjuntos para cada capa correspondiente a un símbolo de OFDM. En un caso donde se utiliza la OFDM, en la precodificación de transformada puede no ser necesario un procesamiento de transformada discreta de Fourier (DFT). En la precodificación, el bloque de vectores obtenidos de un precodificador de transformada puede introducirse para generar un bloque de vectores a correlacionar con un elemento de recurso. En un caso de multiplexación espacial, una de las matrices de precodificación puede adaptarse para generar el bloque de vectores a asignar a un elemento de recursos. Este procesamiento puede denominarse formación de haces digital. La precodificación puede definirse para incluir una formación de haces analógica y una formación de haces digital o puede definirse como una formación de haces digital. La formación de haces puede aplicarse a una señal precodificada, y la precodificación puede aplicarse a una señal a la que se aplica la formación de haces. La formación de haces puede incluir una formación de haces analógica y puede no incluir una formación de haces digital, o bien puede incluir tanto una formación de haces digital como una formación de haces analógica. Una señal obtenida por formación de haces, una señal precodificada o una señal obtenida por formación de haces y precodificada puede denominarse haz. Un índice de haz puede ser un índice de matriz de precodificación. El índice de haz y el índice de matriz de precodificación pueden definirse independientemente. La matriz de precodificación indicada por el índice de matriz de precodificación puede aplicarse al haz indicado por el índice de haz para generar una señal. La formación de haces indicada por el índice de haz puede aplicarse a la señal a la que se aplica la matriz de precodificación indicada por el índice de matriz de precodificación para generar una señal. La formación de haces digital puede incluir una adaptación de una matriz de precodificación diferente a un recurso en una dirección de frecuencia (p. ej., un conjunto de subportadoras).

Obsérvese que, en la presente realización, un enlace de radio configurado utilizando un haz de transmisión prescrito y/o un haz de recepción prescrito puede denominarse enlace de par de haces. Por ejemplo, en el enlace descendente, un enlace de par de haces configurado utilizando un haz de transmisión de enlace descendente distinto y/o un haz de recepción de enlace descendente distinto puede denominarse enlace de par de haces de enlace descendente distinto. Por ejemplo, en el enlace ascendente, un enlace de par de haces configurado utilizando un haz de transmisión de enlace ascendente distinto y/o un haz de recepción de enlace ascendente distinto puede denominarse enlace de par de haces de enlace ascendente distinto. Por ejemplo, un estado en el que el aparato terminal 1 puede recibir una señal de enlace descendente utilizando múltiples haces de transmisión de enlace descendente y/o múltiples haces de recepción de enlace descendente en una cierta célula puede denominarse estado de inclusión de múltiples enlaces de pares de haces de enlace descendente. Por ejemplo, un estado en el que el aparato terminal 1 puede transmitir una señal de enlace ascendente empleando múltiples haces de transmisión de enlace ascendente y/o múltiples haces de recepción de enlace ascendente en una cierta célula puede denominarse estado de inclusión de múltiples enlaces de pares de haces de enlace ascendente.

Ahora se describirá el concepto de enlace de par de haces de enlace descendente según la presente realización.

La Fig. 6 ilustra un caso donde el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base configuran múltiples enlaces de pares de haces de enlace descendente en una célula 100. Como primer enlace de par de haces de enlace descendente, el aparato terminal 1 recibe una señal de enlace descendente, que ha transmitido desde el aparato 3 de estación base utilizando un haz t1 de transmisión de enlace descendente, utilizando un haz r1 de recepción de enlace descendente. Como segundo enlace de par de haces de enlace descendente, el aparato terminal 1 recibe una señal de enlace descendente, que se ha transmitido desde el aparato 3 de estación base utilizando un haz t2 de transmisión de enlace descendente, utilizando un haz r2 de recepción de enlace descendente. Como tercer enlace de par de haces de enlace descendente, el aparato terminal 1 recibe una señal de enlace descendente, que se ha transmitido desde el aparato 3 de estación base utilizando un haz t3 de transmisión de enlace descendente, utilizando un haz r3 de recepción de enlace descendente. En este caso, se han configurado tres enlaces de pares de haces de enlace descendente entre el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base, y se lleva a cabo una transmisión y/o una recepción de enlace descendente en todos o en parte de los tres enlaces de pares de haces de enlace descendente. Por ejemplo, el aparato terminal 1 mide la potencia de recepción y/o la calidad de recepción de una señal de referencia en cada enlace de par de haces de enlace descendente.

Obsérvese que, para un haz de transmisión de enlace descendente, pueden configurarse múltiples enlaces de pares de haces de enlace descendente utilizando múltiples haces de recepción de enlace descendente. Obsérvese que, para un haz de recepción de enlace descendente, pueden configurarse múltiples enlaces de pares de haces de enlace descendente utilizando múltiples haces de transmisión de enlace descendente. Obsérvese que un enlace de par de haces de enlace descendente puede estar asociado a un haz de transmisión de enlace descendente, independientemente de qué haz de recepción de enlace descendente se utilice. Obsérvese que un enlace de par de

haces de enlace ascendente puede estar asociado a un haz de recepción de enlace ascendente, independientemente de qué haz de transmisión de enlace ascendente se utilice.

La Fig. 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un bloque de señales de sincronización (denominado también bloque de señales de sincronización [SS]) y un conjunto de ráfagas de señales de sincronización (denominado también conjunto de ráfagas de señales SS) según la presente realización. La Fig. 7 ilustra un ejemplo en el que dos bloques de señales de sincronización están incluidos en un conjunto de ráfagas de señales de sincronización periódicamente transmitido, y cada bloque de señales de sincronización incluye cuatro símbolos de OFDM.

Obsérvese que uno o más bloques de señales de sincronización pueden constituir una ráfaga de señales de sincronización (denominada ráfaga de señales SS), y una o más ráfagas de señales de sincronización pueden constituir un conjunto de ráfagas de señales de sincronización.

El bloque de señales de sincronización es un bloque unitario que incluye señales de sincronización (p. ej., una NR-PSS y una NR-SSS) y/o unos NR-PBCH. En un caso donde el aparato 3 de estación base transmite las señales de sincronización y/o los NR-PBCH utilizando uno o más bloques de señales de sincronización en el conjunto de ráfagas de señales de sincronización, el aparato 3 de estación base puede usar un haz de transmisión de enlace descendente independiente para cada bloque de señales de sincronización.

La Fig. 7 ilustra un ejemplo donde la NR-PSS, la NR-SSS y los NR-PBCH están multiplexados en el tiempo en un bloque de señales de sincronización, y los NR-PBCH transmitidos en un ancho de banda más ancho que un ancho de banda para la NR-PSS y/o la NR-SSS están multiplexados en el tiempo en dos símbolos. Obsérvese que el orden en el que la NR-PSS, la NR-SSS y/o los NR-PBCH están multiplexados en el dominio de tiempo puede ser distinto del del ejemplo ilustrado en la Fig. 7. Por ejemplo, en un caso donde los NR-PBCH se transmiten en dos símbolos, puede haber presente un símbolo de OFDM para transmitir una NR-SSS entre los dos símbolos de NR-PBCH.

El conjunto de ráfagas de señales de sincronización puede transmitirse periódicamente. Por ejemplo, pueden definirse un período utilizado para un acceso inicial y un período configurado para un aparato terminal conectado (conectado o conectado por RRC). El período configurado para el aparato terminal conectado (conectado o conectado por RRC) puede configurarse en la capa de RRC. El período configurado para el terminal conectado (conectado o conectado por RRC) puede ser un período de un recurso de radio en el dominio del tiempo durante el cual va a hacerse potencialmente una transmisión y, en la práctica, el aparato 3 de estación base puede determinar si la transmisión ha de realizarse durante el período. El período utilizado para el acceso inicial puede estar predefinido en especificaciones o similares.

El conjunto de ráfagas de señales de sincronización puede determinarse basándose en un número de trama de sistema (SFN). Puede determinarse una posición inicial (límite) del conjunto de ráfagas de señales de sincronización basándose en el SFN y el período.

Puede suponerse que el mismo haz de transmisión de enlace descendente es el aplicado a bloques de señales de sincronización que tienen el mismo tiempo relativo dentro de cada conjunto de ráfagas de señales de sincronización de múltiples conjuntos de ráfagas de señales de sincronización. Puede suponerse que los puertos de antena para bloques de señales de sincronización que tienen el mismo tiempo relativo dentro de cada conjunto de ráfagas de señales de sincronización de múltiples conjuntos de ráfagas de señales de sincronización están cuasi colocados (QCL) con respecto al retardo promedio, el efecto Doppler y la correlación espacial.

Por ejemplo, el número de bloques de señales de sincronización puede definirse como el número de bloques de señales de sincronización dentro de la ráfaga de señales de sincronización, el conjunto de ráfagas de señales de sincronización o el período para el bloque de señales de sincronización. El número de bloques de señales de sincronización puede indicar el número de grupos de haces para la selección de célula dentro de la ráfaga de señales de sincronización, el conjunto de ráfagas de señales de sincronización o el período para el bloque de señales de sincronización. Aquí, el grupo de haces puede definirse como el número de bloques de señales de sincronización incluidos dentro de la ráfaga de señales de sincronización, el conjunto de ráfagas de señales de sincronización o el período para el bloque de señales de sincronización, o el número de haces diferentes.

Ahora se describirá la notificación de un recurso de SRS según la presente realización.

El aparato 3 de estación base transmite un indicador de recursos de SRS (SRI) al aparato terminal 1. De esta forma, el aparato 3 de estación base notifica al aparato terminal 1 de uno o más recursos en los que se transmite la SRS. Uno o más recursos de SRS están asociados a al menos un puerto de antena y/o un haz de transmisión de enlace ascendente (que puede ser una configuración de filtro espacial de transmisión o un precodificador del aparato terminal 1). El aparato terminal 1 que ha recibido información del SRI puede determinar un puerto de antena y/o un haz de transmisión de enlace ascendente a utilizar para la transmisión de enlace ascendente basándose en el SRI.

Ahora se describirá un procedimiento de acceso aleatorio según la presente realización.

El procedimiento de acceso aleatorio se clasifica en dos procedimientos, es decir, un procedimiento basado en conflicto y un procedimiento basado en no conflicto.

El aparato terminal 1 realiza el procedimiento de acceso aleatorio basado en conflicto en el momento del acceso inicial desde un estado en el que el aparato terminal 1 no está conectado (en comunicación con) al aparato 3 de estación base y/o en el momento de la solicitud de programación en un caso donde en el aparato terminal 1 aparezcan datos de enlace ascendente transmisibles o datos de enlace directo transmisibles aunque, por ejemplo, el aparato terminal 1 esté conectado al aparato 3 de estación base. Obsérvese que el propósito del acceso aleatorio no se limita a los propósitos anteriores.

Un estado en el que en el aparato terminal 1 aparecen datos de enlace ascendente transmisibles puede incluir un estado en el que se activa un informe de estado de memoria intermedia correspondiente a los datos de enlace ascendente transmisibles. Un estado en el que en el aparato terminal 1 aparecen datos de enlace ascendente transmisibles puede incluir un estado en el que una solicitud de programación activada en función de la aparición de los datos de enlace ascendente transmisibles está pendiente.

Un estado en el que en el aparato terminal 1 aparecen datos de enlace directo transmisibles puede incluir un estado en el que se activa un informe de estado de memoria intermedia correspondiente a los datos de enlace directo transmisibles. Un estado en el que en el aparato terminal 1 aparecen datos de enlace directo transmisibles puede incluir un estado en el que una solicitud de programación activada dependiendo de la aparición de los datos de comunicación directa transmisibles está pendiente.

En un caso donde el aparato terminal 1 recibe un NR-PDCCH del aparato 3 de estación base y el NR-PDCCH incluye información que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio, el aparato al 1 puede realizar el procedimiento de acceso aleatorio basado en no conflicto. Obsérvese que la información que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio puede denominarse orden de NR-PDCCH, orden de PDCCH, mensaje 0, Msg.0 o similar. El procedimiento de acceso aleatorio no basado en conflicto es un procedimiento en el que se realiza un acceso aleatorio utilizando un preámbulo correspondiente a un índice de preámbulo de acceso aleatorio indicado por una orden de NR-PDCCH procedente del aparato 3 de estación base. El procedimiento de acceso aleatorio basado en no conflicto se utiliza para establecer rápidamente una sincronización de enlace ascendente entre el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base en un caso donde un traspaso y una temporización de transmisión de un aparato de estación móvil no son válidos aunque, por ejemplo, el aparato 3 de estación base y el aparato terminal 1 estén conectados. Obsérvese que el propósito del acceso aleatorio no se limita a los propósitos anteriores.

Obsérvese que, en un caso donde el índice de preámbulo de acceso aleatorio indicado por la orden de canal NR-PDCCH es un valor prescrito, el aparato terminal 1 puede realizar el procedimiento de acceso aleatorio basado en conflicto en el que el aparato terminal 1 selecciona al azar un preámbulo de un conjunto de preámbulos disponibles para transmitir el preámbulo seleccionado.

El aparato terminal 1 según la presente realización recibe una información de configuración de acceso aleatorio a través de la capa superior antes de iniciar el procedimiento de acceso aleatorio. La información de configuración de acceso aleatorio puede incluir la siguiente información, o bien una información para determinar/configurar la siguiente información.

- Uno o más conjuntos de recursos de tiempo/frecuencia disponibles para la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio (que también puede denominarse recurso PRACH) (p. ej., un conjunto de recursos PRACH disponible)
- Uno o más grupos de preámbulos de acceso aleatorio
- Uno o más preámbulos de acceso aleatorio disponibles, o uno o más preámbulos de acceso aleatorio disponibles en los múltiples grupos de preámbulos de acceso aleatorio
- Tamaño de ventana y temporizador de resolución de conflicto (mac-ContentionResolutionTimer) de una respuesta de acceso aleatorio
- Una etapa de aumento de potencia
- Un número máximo de transmisiones de transmisión de preámbulo
- Una potencia inicial de transmisión de un preámbulo
- Un desfase de potencia basado en un formato de preámbulo
- Un número máximo de veces de aumento de potencia

Obsérvese que la información de configuración de acceso aleatorio puede estar asociada a un bloque de señales de sincronización dentro de un conjunto de ráfagas de señales de sincronización. Obsérvese que la información de configuración de acceso aleatorio puede estar asociada a una de una o más CSI-RS configuradas. Obsérvese que la información de configuración de acceso aleatorio puede estar asociada a un haz de transmisión de enlace descendente (o índice de haz).

Obsérvese que el aparato terminal 1 recibe una o más informaciones de configuración de acceso aleatorio a través de una señal de enlace descendente y que cada una de las una o más informaciones de configuración de acceso aleatorio pueden estar asociadas a un bloque de señales de sincronización (que puede ser una CSI-RS o un haz de transmisión de enlace descendente). El aparato terminal 1 puede seleccionar un bloque de señales de sincronización de entre los uno o más bloques de señales de sincronización recibidos (que pueden ser CSI-RS o haces de transmisión de enlace descendente) y puede realizar un procedimiento de acceso aleatorio utilizando información de configuración de acceso aleatorio asociada al bloque de señales de sincronización seleccionado.

La Fig. 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de información de configuración de acceso aleatorio según la presente realización. En la Fig. 8, el aparato terminal 1 recibe una información de configuración de acceso aleatorio correspondiente a un primer bloque de señales de sincronización y una información de configuración de acceso aleatorio correspondiente a un segundo bloque de señales de sincronización. Cada una de la información de configuración de acceso aleatorio correspondiente al primer bloque de señales de sincronización y la información de configuración de acceso aleatorio correspondiente al segundo bloque de señales de sincronización incluye un grupo de preámbulos, un conjunto de recursos de frecuencia/tiempo y otra información que están disponibles para el acceso aleatorio.

Obsérvese que la Fig. 8 ilustra un caso donde el aparato terminal 1 recibe dos informaciones de configuración de acceso aleatorio correspondientes a dos bloques de señales de sincronización. Sin embargo, el aparato terminal 1 puede recibir tres o más informaciones de configuración de acceso aleatorio correspondientes a tres o más bloques de señales de sincronización.

Obsérvese que el ejemplo de la Fig. 8 ilustra un caso donde cada información incluida en la información de configuración de acceso aleatorio está presente para cada bloque de señales de sincronización. Sin embargo, una parte de la información incluida en la información de configuración de acceso aleatorio puede configurarse para ser compartida por múltiples bloques de señales de sincronización. Por ejemplo, una parte de la información de configuración de acceso aleatorio puede ser información configurada para cada bloque de señales de sincronización, CSI-RS o haz de transmisión de enlace descendente (configuración de filtro de transmisión del aparato 3 de estación base), y el resto de la información de configuración de acceso aleatorio puede ser información configurada para cada célula.

Por ejemplo, para cada bloque de señales de sincronización, CSI-RS y/o haz de transmisión de enlace descendente pueden configurarse uno o más conjuntos de recursos de tiempo/frecuencia que están disponibles para la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio incluido en la información de configuración de acceso aleatorio. El aparato terminal 1 puede seleccionar uno o más conjuntos de recursos de tiempo/frecuencia que están disponibles para la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio basándose en el bloque de señales de sincronización recibido, CSI-RS y/o el haz de transmisión de enlace descendente.

Por ejemplo, cada uno de uno o más grupos de preámbulo de acceso aleatorio incluidos en la información de configuración de acceso aleatorio puede estar asociado a cada bloque de señales de sincronización, CSI-RS y/o haz de transmisión de enlace descendente. El aparato terminal 1 puede seleccionar un grupo de preámbulos de acceso aleatorio basándose en el bloque de señales de sincronización, CSI-RS y/o el haz de transmisión de enlace descendente recibido.

Obsérvese que el ejemplo de la Fig. 8 ilustra un caso donde una información de configuración de acceso aleatorio está asociada a un bloque de señales de sincronización. Sin embargo, la información de configuración de acceso aleatorio puede estar asociada a un índice (p. ej., un índice de bloque de señales de sincronización, un índice de CSI-RS o un índice de haz de transmisión de enlace descendente, por ejemplo).

Obsérvese que el aparato terminal 1 puede recibir una o más señales de enlace descendente cada una de ellas transmitida utilizando un haz de transmisión de enlace descendente, puede recibir una información de configuración de acceso aleatorio asociada a una señal de enlace descendente de las una o más señales de enlace descendente recibidas y puede realizar un procedimiento de acceso aleatorio basándose en la información de configuración de acceso aleatorio recibida. El aparato terminal 1 puede recibir uno o más bloques de señales de sincronización dentro de un conjunto de ráfagas de señales de sincronización, puede recibir una información de configuración de acceso aleatorio asociada a un bloque de señales de sincronización de entre uno o más bloques de señales de sincronización recibidos y puede realizar un procedimiento de acceso aleatorio basándose en la información de configuración de acceso aleatorio recibida. El aparato terminal 1 puede recibir una o más CSI-RS, puede recibir una información de configuración de acceso aleatorio asociada a una CSI-RS de entre las una o más CSI-RS recibidas y puede realizar un procedimiento de acceso aleatorio basándose en la información de configuración de acceso aleatorio recibida.

Las una o más informaciones de configuración de acceso aleatorio pueden incluir una configuración de canal de acceso aleatorio (RACH-Config) y/o una configuración de canal físico de acceso aleatorio (PRACH-Config).

En la configuración del canal de acceso aleatorio puede incluirse, para cada haz de transmisión de enlace descendente, un parámetro relacionado con un acceso aleatorio.

En la configuración de canal físico de acceso aleatorio puede incluirse un parámetro relacionado con un canal físico de acceso aleatorio de cada haz de transmisión de enlace descendente (un índice de configuración de PRACH, uno o más recursos de tiempo/frecuencia disponibles para la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio o similares).

5 Una información de configuración de acceso aleatorio puede indicar un parámetro relacionado con un acceso aleatorio correspondiente a un haz de transmisión de enlace descendente, y múltiples informaciones de configuración de acceso aleatorio pueden indicar unos parámetros relacionados con múltiples accesos aleatorios correspondientes a múltiples haces de transmisión de enlace descendente.

10 Una información de configuración de acceso aleatorio puede indicar un parámetro relacionado con un acceso aleatorio físico correspondiente a un haz de transmisión de enlace descendente y puede indicar unos parámetros relacionados con múltiples accesos aleatorios correspondientes a múltiples haces de transmisión de enlace descendente.

En un caso donde se selecciona un haz correspondiente, puede seleccionarse una información de configuración de acceso aleatorio correspondiente al haz (una configuración de canal de acceso aleatorio correspondiente al haz o una configuración de canal de acceso aleatorio físico correspondiente al haz).

15 Obsérvese que el aparato terminal 1 puede recibir una o más informaciones de configuración de acceso aleatorio de un aparato 3 de estación base y/o un punto 4 de recepción de transmisión distintos de un aparato 3 de estación base y/o un punto 4 de recepción de transmisión que transmiten un preámbulo de acceso aleatorio. Por ejemplo, basándose en al menos una información de configuración de acceso aleatorio recibida de un primer aparato 3 de estación base, el aparato terminal 1 puede transmitir un preámbulo de acceso aleatorio a un segundo aparato 3 de estación base.

20 Obsérvese que el aparato 3 de estación base puede recibir un preámbulo de acceso aleatorio transmitido por un aparato terminal 1 y que puede determinar de este modo un haz de transmisión de enlace descendente a utilizar en un caso en el que el aparato 3 de estación base transmita una señal de enlace descendente al aparato terminal 1. El aparato terminal 1 puede transmitir un preámbulo de acceso aleatorio utilizando un recurso de tiempo/frecuencia indicado por información de configuración de acceso aleatorio asociada a un cierto haz de transmisión de enlace descendente. El aparato 3 de estación base puede determinar, basándose en el preámbulo de acceso aleatorio recibido del aparato terminal 1 y/o en el recurso de tiempo/frecuencia en el que se recibe el preámbulo de acceso aleatorio, un haz de transmisión de enlace descendente a utilizarse en un caso en el que el aparato 3 de estación base transmita una señal de enlace descendente al aparato terminal 1.

25 A continuación se describirá una regla de selección de un caso donde el aparato terminal 1 según la presente realización recibe múltiples informaciones de configuración de acceso aleatorio y selecciona una información de configuración de acceso aleatorio a utilizar para realizar un procedimiento de acceso aleatorio de las múltiples informaciones de configuración de acceso aleatorio.

30 El aparato terminal 1 puede seleccionar una información de configuración de acceso aleatorio a utilizar para realizar un procedimiento de acceso aleatorio basándose en las características de canal entre el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base. El aparato terminal 1 puede seleccionar una información de configuración de acceso aleatorio a utilizar para realizar un procedimiento de acceso aleatorio basándose en las características de canal medidas utilizando un bloque de señales de sincronización o una señal de referencia de enlace descendente recibida del aparato 3 de estación base.

El aparato terminal 1 puede seleccionar al azar una información de configuración de acceso aleatorio de múltiples informaciones de configuración de acceso aleatorio recibidas.

40 El aparato terminal 1 puede seleccionar una información de configuración de acceso aleatorio de múltiples informaciones de configuración de acceso aleatorio recibidas basándose en una señal de enlace descendente recibida del aparato 3 de estación base. Obsérvese que la señal de enlace descendente puede ser una señal de enlace descendente recibida de un aparato 3 de estación base que sea un destino de transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio o puede ser una señal de enlace descendente recibida de un aparato 3 de estación base distinta. Por ejemplo, la información de configuración de acceso aleatorio seleccionada basándose en una señal de enlace descendente procedente de un primer aparato 3 de estación base que forma una primera célula puede utilizarse para realizar un procedimiento de acceso aleatorio con un segundo aparato 3 de estación base que forma una segunda célula.

45 Como uno o más recursos de frecuencia/tiempo disponibles incluidos en la información de configuración de acceso aleatorio, se pueden configurar un índice de subportadora, un índice de bloque de recursos, un número de subtrama, un número de trama de sistema, un número de símbolo y/o un formato de preámbulo en cada uno de los cuales puede transmitirse un preámbulo de acceso aleatorio.

Como se ilustra en la Fig. 9, se lleva a cabo un procedimiento de acceso aleatorio de un caso donde el aparato terminal 1 recibe una orden de canal NR-PDCCH del aparato 3 de estación base mediante la transmisión y/o la recepción de múltiples mensajes entre el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base.

55

Mensaje 0 (S801)

El aparato 3 de estación base transmite una orden de NR-PDCCH al aparato terminal 1 en un NR-PDCCH e indica al aparato terminal 1 que realice un procedimiento de acceso aleatorio.

5 La información indicada por la orden de NR-PDCCH puede incluir una información de índice de preámbulo, una información de índice de máscara, una información de indicador de recursos de señal SRS (SRI), una información de indicación de reselección de bloque de señales de sincronización (indicador de reselección de bloque de señales SS), una información de indicación de reselección de configuración de acceso aleatorio (indicador de reselección de configuración de acceso aleatorio) y/o una información de indicación de selección de señal CSI-RS.

10 La información de índice de preámbulo es información que indica uno o más índices de preámbulo de entre los índices de preámbulo de los índices de preámbulo de acceso aleatorio disponibles indicados por la información de configuración de acceso aleatorio. Obsérvese que, en un caso donde la información de índice de preámbulo es un valor prescrito, el aparato terminal 1 puede seleccionar al azar un preámbulo de acceso aleatorio de entre uno o más preámbulos de acceso aleatorio disponibles.

15 La información de índice de máscara es información que indica un índice de un recurso de PRACH que está disponible para la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio en el dominio de tiempo y/o el dominio de frecuencia. Obsérvese que un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia indicado(s) por la información de índice de máscara puede(n) ser un recurso específico o puede(n) indicar múltiples recursos seleccionables, o bien distintos índices pueden indicar por separado un recurso específico y múltiples recursos seleccionables.

20 Obsérvese que la información de índice de preámbulo y la información de índice de máscara pueden indicarse mediante una información de índice. Por ejemplo, un índice puede indicar todo o parte de un preámbulo (que puede denominarse secuencia o código), un recurso de tiempo y un recurso de frecuencia disponibles para la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio por parte del aparato terminal 1.

25 Obsérvese que para cada bloque de señales de sincronización en la información de índice de preámbulo y/o la información de índice de máscara, puede configurarse un valor distinto. Por ejemplo, el aparato terminal 1 puede seleccionar un bloque de señales de sincronización de entre uno o más bloques de señales de sincronización recibidos y puede transmitir un preámbulo de acceso aleatorio utilizando una información de índice de preámbulo y/o una información de índice de máscara asociados al bloque de señales de sincronización seleccionado.

30 Obsérvese que en la información de índice de preámbulo y/o en la información de índice de máscara puede configurarse un valor común para múltiples bloques de señales de sincronización. Por ejemplo, el aparato terminal 1 puede seleccionar un bloque de señales de sincronización de entre uno o más bloques de señales de sincronización recibidos, puede seleccionar una configuración de acceso aleatorio asociada al bloque de señales de sincronización seleccionado y puede transmitir un preámbulo de acceso aleatorio correspondiente a la información de índice de preámbulo y/o la información de índice de máscara recibida(s) a un preámbulo y/o un recurso de tiempo/frecuencia disponible(s).

35 La información de SRI es información para la notificación de al menos una parte de los índices de uno o más recursos de transmisión de SRS configurados por el aparato 3 de estación base. Obsérvese que la información de SRI puede ser una información de mapa de bits correspondiente a uno o más recursos de transmisión de SRS configurados por el aparato 3 de estación base.

40 El aparato terminal 1 puede determinar un puerto de antena para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio basándose en la información de indicador SRI recibida. Obsérvese que, en un caso donde la información de SRI indica múltiples recursos de transmisión de SRS, el aparato terminal 1 puede transmitir un preámbulo de acceso aleatorio en cada uno de múltiples puertos de antena basándose en los múltiples recursos de transmisión de SRS. Obsérvese que el aparato terminal 1 puede considerar que un puerto de antena asociado a un recurso de transmisión de SRS indicado por la información de indicador SRI es un puerto de antena disponible para la transmisión y la retransmisión de un preámbulo de acceso aleatorio. El aparato terminal 1 puede transmitir un preámbulo de acceso aleatorio en un haz de transmisión de enlace ascendente (configuración de filtro espacial de transmisión) asociado al recurso de transmisión de SRS indicado por la información de SRI. Obsérvese que un puerto de antena utilizado por el aparato terminal 1 que ha recibido la información de SRI a través de la orden de canal NR-PDCCH para la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio puede estar cuasi colocalizado (QCL) con un puerto de antena asociado al recurso de transmisión de señal SRS indicado por la información de indicador SRI.

50 La información de indicación de reselección de bloque de señales de sincronización es información que indica si se reselecciona o no un bloque de señales de sincronización utilizado para realizar un procedimiento de acceso aleatorio para el aparato terminal 1 que ha recibido la orden de NR-PDCCH.

55 En un caso donde la información de indicación de reselección de bloque de señales de sincronización viene indicada por la orden de NR-PDCCH, el aparato terminal 1 puede monitorizar uno o más bloques de señales de sincronización dentro de un conjunto de ráfagas de señales de sincronización y puede transmitir un preámbulo de acceso aleatorio utilizando una configuración de acceso aleatorio asociada al bloque de señales de sincronización seleccionado.

Obsérvese que la información indicada por la información de indicación de reelección de bloque de señales de sincronización puede ser otra información indicada por la orden de NR-PDCCH. Por ejemplo, la información indicada por la información de indicación de reelección de bloque de señales de sincronización puede estar incluida en la información de índice de preámbulo. En un caso donde un índice de preámbulo indicado por la orden de NR-PDCCH es un valor prescrito, el aparato terminal 1 puede reeleccionar un bloque de señales de sincronización.

La información de indicación de reelección de configuración de acceso aleatorio es información que indica si reeleccionar o no la información de configuración de acceso aleatorio utilizada para realizar un procedimiento de acceso aleatorio para el aparato terminal 1 que ha recibido la orden de canal NR-PDCCH. El aparato terminal 1 que ha recibido la información de indicación de reelección de configuración de acceso aleatorio a través de la orden de NR-PDCCH puede seleccionar una información de configuración de acceso aleatorio de entre una o más informaciones de configuración de acceso aleatorio recibidas en una señal de enlace descendente y puede realizar la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio basándose en la información de configuración de acceso aleatorio seleccionada.

Obsérvese que la información indicada por la información de indicación de reelección de configuración de acceso aleatorio puede venir indicada por otra información indicada por la orden de NR-PDCCH. Por ejemplo, la información indicada por la información de indicación de reelección de configuración de acceso aleatorio puede estar incluida en la información de índice de preámbulo. En un caso donde un índice de preámbulo indicado por la orden de canal NR-PDCCH es un valor prescrito, el aparato terminal 1 puede reeleccionar una información de configuración de acceso aleatorio.

La información de indicación de selección de señal CSI-RS es información que indica la selección de una señal CSI-RS utilizada para realizar un procedimiento de acceso aleatorio de entre una o más señales CSI-RS configuradas para el aparato terminal 1 que ha recibido la orden de canal NR-PDCCH. La información de indicación de selección de señal CSI-RS puede ser información que indique al menos una parte de una o más señales CSI-RS configuradas por el aparato 3 de estación base para el aparato terminal 1.

En un caso donde la información de indicación de selección de señal CSI-RS viene indicada por la orden de canal NR-PDCCH, el aparato terminal 1 puede monitorizar una o más señales CSI-RS configuradas y puede transmitir un preámbulo de acceso aleatorio utilizando una configuración de acceso aleatorio asociada a la señal CSI-RS seleccionada.

Obsérvese que la información indicada por la información de indicación de selección de señal CSI-RS puede ser otra información indicada por la orden de canal NR-PDCCH. Por ejemplo, la información indicada por la información de indicación de selección de señal CSI-RS puede estar incluida en la información de índice de preámbulo. En un caso donde un índice de preámbulo indicado por la orden de NR-PDCCH es un valor prescrito, el aparato terminal 1 puede monitorizar una o más CSI-RS configuradas y puede transmitir un preámbulo de acceso aleatorio utilizando una configuración de acceso aleatorio asociada a la CSI-RS seleccionada.

Obsérvese que una información de índice común puede utilizarse para la información de índice de preámbulo, la información de SRI, la información de indicación de reelección de bloque de señales de sincronización, la información de indicación de reelección de configuración de acceso aleatorio y/o la información de indicación de selección de CSI-RS. Por ejemplo, la información de configuración de acceso aleatorio puede reeleccionarse en un caso donde la información de índice común sea un primer valor, y una o más señales CSI-RS pueden monitorizarse en un caso donde la información de índice común sea un segundo valor.

Mensaje 1 (S802)

El aparato terminal 1 que ha recibido la orden de canal NR-PDCCH transmite un preámbulo para un acceso aleatorio al aparato 3 de estación base en un canal físico de acceso aleatorio (PRACH). Este preámbulo transmitido puede denominarse preámbulo de acceso aleatorio, mensaje 1 o Msg 1. El preámbulo de acceso aleatorio está configurado para notificar al aparato 3 de estación base información con múltiples secuencias. Por ejemplo, en un caso donde hay disponibles 64 tipos de secuencias, puede proporcionarse al aparato 3 de estación base información de 6 bits. La información se proporciona como un identificador de preámbulo de acceso aleatorio. Se selecciona una secuencia de preámbulo de un conjunto de secuencias de preámbulo utilizando un índice de preámbulo.

Obsérvese que el aparato terminal 1 transmite un preámbulo de acceso aleatorio que viene indicado en un caso donde la orden de canal NR-PDCCH indica un índice de preámbulo que indica un preámbulo de acceso aleatorio. Obsérvese que, en un caso donde un índice de preámbulo que indica un valor prescrito viene indicado por la orden de NR-PDCCH, el aparato terminal 1 puede seleccionar al azar un preámbulo de acceso aleatorio de entre unos preámbulos de acceso aleatorio disponibles.

Obsérvese que, en un caso donde un índice de máscara viene indicado por la orden de NR-PDCCH, el aparato terminal 1 transmite un preámbulo de acceso aleatorio utilizando un recurso de frecuencia y/o un recurso de tiempo correspondiente(s) al índice de máscara indicado.

Obsérvese que, en un caso donde la información de configuración de SRI viene indicada por la orden de NR-PDCCH, el aparato terminal 1 transmite uno o más preámbulos de acceso aleatorio utilizando un puerto de antena y/o un haz de transmisión de enlace ascendente correspondiente(s) a uno o más recursos de transmisión de SRS indicados por la información de configuración de SRI.

5 Mensaje 2 (S803)

El aparato 3 de estación base que ha recibido un preámbulo de acceso aleatorio genera una respuesta de acceso aleatorio que incluye una concesión de enlace ascendente para indicarle al aparato terminal 1 que realice una transmisión y transmite la respuesta de acceso aleatorio generada al aparato terminal 1 en un canal PSCH de enlace descendente. La respuesta de acceso aleatorio puede denominarse mensaje 2 o Msg 2. Basándose en el preámbulo de acceso aleatorio recibido, el aparato 3 de estación base calcula una diferencia de temporización de transmisión entre el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base y luego incluye una información de ajuste de temporización de transmisión (orden de avance de temporización) para ajustar la diferencia en el mensaje 2. El aparato 3 de estación base incluye un identificador de preámbulo de acceso aleatorio correspondiente al preámbulo de acceso aleatorio recibido en el mensaje 2. El aparato 3 de estación base transmite una identidad temporal de red de radio de acceso aleatorio (RA-RNTI) (información de identificación de respuesta de acceso aleatorio) para indicar una respuesta de acceso aleatorio dirigida al aparato terminal 1 que ha transmitido un preámbulo de acceso aleatorio en el PCCH de enlace descendente. RA-RNTI se determina según una información de localización de frecuencia y tiempo de un canal físico de acceso aleatorio en el que se transmite el preámbulo de acceso aleatorio. Aquí, en el mensaje 2 (PSCH de enlace descendente) puede incluirse un índice de un haz de transmisión de enlace ascendente que se haya utilizado para transmitir el preámbulo de acceso aleatorio. La información para determinar un haz de transmisión de enlace ascendente que ha de utilizarse para transmitir el mensaje 3 puede transmitirse utilizando el PCCH de enlace descendente y/o el mensaje 2 (PSCH de enlace descendente). Aquí, la información para determinar un haz de transmisión de enlace ascendente que ha de utilizarse para transmitir el mensaje 3 puede incluir una información que indica una diferencia (ajuste o corrección) con respecto a un índice de precodificación que se ha empleado para transmitir el preámbulo de acceso aleatorio.

Mensaje 3 (S804)

El aparato terminal 1 que ha transmitido un preámbulo de acceso aleatorio monitoriza un PCCH de enlace descendente para detectar la respuesta de acceso aleatorio identificada por una RA-RNTI dentro de múltiples períodos de subtrama (denominados ventanas de respuesta de RA) después de la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio. En un caso donde el aparato terminal 1 que ha transmitido un preámbulo de acceso aleatorio detecta una RA-RNTI relevante, el aparato terminal 1 decodifica la respuesta de acceso aleatorio correlacionado con el PSCH de enlace descendente. El aparato terminal 1 que ha decodificado satisfactoriamente la respuesta de acceso aleatorio confirma si en la respuesta de acceso aleatorio está incluido o no un identificador de preámbulo de acceso aleatorio correspondiente al preámbulo de acceso aleatorio transmitido. En un caso donde el identificador de preámbulo de acceso aleatorio está incluido, la diferencia de sincronización se corrige utilizando una información de ajuste de temporización de transmisión indicada por la respuesta de acceso aleatorio. El aparato terminal 1 transmite unos datos almacenados en una memoria intermedia al aparato 3 de estación base utilizando una concesión de enlace ascendente incluida en la respuesta de acceso aleatorio recibida. En este caso, los datos transmitidos utilizando una concesión de enlace ascendente se denominan mensaje 3 o Msg 3.

En un caso donde la respuesta de acceso aleatorio decodificada satisfactoriamente sea la primera respuesta de acceso aleatorio recibida satisfactoriamente en una serie de procedimientos de acceso aleatorio, el aparato terminal 1 incluye una información (C-RNTI) para identificar el aparato terminal 1 en el mensaje 3 a transmitir y transmite el mensaje 3 al aparato 3 de estación base.

Mensaje 4 (S805)

En un caso donde el aparato 3 de estación base recibe una transmisión de enlace ascendente en un recurso asignado en la respuesta de acceso aleatorio al mensaje 3 del aparato terminal 1, el aparato 3 de estación base detecta un C-RNTI MAC CE incluido en el mensaje 3 recibido. En un caso donde el aparato 3 de estación base establece una conexión con el aparato terminal 1, el aparato 3 de estación base transmite un PCCH al C-RNTI detectado. En un caso donde el aparato 3 de estación base transmite un PCCH al C-RNTI detectado, el aparato 3 de estación base incluye una concesión de enlace ascendente en el PCCH. Tales PCCH transmitidos por el aparato 3 de estación base se denominan mensaje 4, Msg 4 o mensaje de resolución de conflicto.

El aparato terminal 1 que ha transmitido el mensaje 3 inicia un temporizador de resolución de conflicto que define un período para monitorizar el mensaje 4 desde el aparato 3 de estación base e intenta recibir un PCCH de enlace descendente transmitido desde la estación base dentro del temporizador. En un caso donde el aparato terminal 1 que ha transmitido un C-RNTI MAC CE en el mensaje 3 recibe un PCCH dirigido a la C-RNTI transmitida desde el aparato 3 de estación base y en el PSCH se incluye una concesión de enlace ascendente para una nueva transmisión, el aparato terminal 1 considera que la resolución de conflicto con otro aparato terminal 1 ha sido satisfactoria, para el temporizador de resolución de conflicto y pone fin al procedimiento de acceso aleatorio. En un caso donde el aparato terminal 1 no puede confirmar, dentro del período de temporizador, que el aparato terminal 1 ha recibido un canal

PCCH dirigido a la información C-RNTI que el propio aparato terminal 1 transmitió en el mensaje 3, el aparato terminal 1 considera que la resolución de conflicto no ha sido satisfactoria, transmite nuevamente un preámbulo de acceso aleatorio y prosigue con el procedimiento de acceso aleatorio. Obsérvese que, en caso de que la resolución de conflicto no sea satisfactoria después de un número prescrito de veces de la transmisión repetida de un preámbulo de acceso aleatorio, el aparato terminal 1 considera que hay un problema con el acceso aleatorio e indica a la capa superior que hay un problema de acceso aleatorio. Por ejemplo, la capa superior puede restablecer una entidad de MAC basándose en el problema de acceso aleatorio. En un caso donde la capa superior solicita un restablecimiento de una entidad de MAC, el aparato terminal 1 detiene el procedimiento de acceso aleatorio.

A través de la transmisión y/o la recepción de los cinco mensajes anteriores, el aparato terminal 1 puede establecer una sincronización con el aparato 3 de estación base y puede realizar una transmisión de datos de enlace ascendente al aparato 3 de estación base.

La Fig. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de procesamiento de transmisión de preámbulo de acceso aleatorio del aparato terminal 1 según la presente realización.

El aparato terminal 1 recibe del aparato 3 de estación base una señal que incluye una información (orden de NR-PDCCH) que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio (S1001). El aparato terminal 1 detecta una información de un recurso de SRS (que puede ser, p. ej., una información de SRI) de la información recibida que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio (S1002). El aparato terminal 1 determina un puerto de antena a utilizar para realizar una transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio basándose en la información detectada de un recurso de SRS (S1003). El aparato terminal 1 transmite el preámbulo de acceso aleatorio desde el puerto de antena determinado (S1004).

La Fig. 11 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de procesamiento de recepción de preámbulo de acceso aleatorio del aparato 3 de estación base según la presente realización.

El aparato 3 de estación base genera una información (orden de NR-PDCCH) que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio que incluye una información de un recurso de SRS (que puede ser, p. ej., una información de SRI) (S2001). El aparato 3 de estación base transmite al aparato terminal 1 una señal que incluye la información generada que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio (S2002). El aparato 3 de estación base monitoriza un preámbulo de acceso aleatorio basándose en la información transmitida de un recurso de señal SRS (S2003).

La Fig. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de procesamiento de transmisión de preámbulo de acceso aleatorio del aparato terminal 1 según la presente realización.

El aparato terminal 1 recibe del aparato 3 de estación base una señal que incluye una información de indicación (orden de NR-PDCCH) que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio (S3001). El aparato terminal 1 determina si ha de reseleccionarse o no una información de configuración de acceso aleatorio de entre una o más informaciones de configuración de acceso aleatorio basándose en la información de indicación recibida (S3002). Según una determinación de que hay que reseleccionar una información de configuración de acceso aleatorio (S3003-YES), el aparato terminal 1 selecciona una información de configuración de configuración de acceso aleatorio de entre las una o más informaciones de configuración de acceso aleatorio recibidas (S3004), y el procesamiento pasa a una etapa S3005. Según una determinación de que no hay que reseleccionar una información de configuración de acceso aleatorio (S3003-NO), el aparato terminal 1 utiliza la información de configuración de acceso aleatorio que ya se ha seleccionado, y el procesamiento pasa a la etapa S3005. El aparato terminal 1 transmite un preámbulo de acceso aleatorio basándose en la información de configuración de acceso aleatorio seleccionada (S3005).

La Fig. 13 es un diagrama de flujo que ilustra otro ejemplo de procesamiento de recepción de preámbulo de acceso aleatorio del aparato 3 de estación base según la presente realización.

El aparato 3 de estación base genera una información (orden de NR-PDCCH) que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio que incluye una información que indica, para el aparato terminal 1, si se reselecciona o no una información de configuración de acceso aleatorio de entre múltiples informaciones de configuración de acceso aleatorio (S4001). El aparato 3 de estación base transmite al aparato terminal 1 una señal que incluye la información generada que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio (S4002). El aparato 3 de estación base monitoriza un preámbulo de acceso aleatorio asociado a cada una de las múltiples informaciones de configuración de acceso aleatorio (S4003).

A continuación se describirán configuraciones de aparatos según la presente realización.

La Fig. 14 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración del aparato 1 terminal según la presente realización. Como se ilustra en la Fig. 14, el aparato terminal 1 incluye una unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio y una unidad 14 de procesamiento de capa superior. La unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio incluye una unidad 11 de antena, una unidad 12 de radiofrecuencia (RF) y una unidad 13 de banda base. La unidad 14 de procesamiento de capa superior incluye una unidad 15 de procesamiento de capa de control de acceso al medio y una unidad 16 de procesamiento de capa de control de recursos de radio. La unidad 10 de transmisión y/o

recepción de radio también se denomina transmisor, receptor, unidad de monitor o unidad de procesamiento de capa física. La unidad 14 de procesamiento de capa superior también se denomina unidad de medición o controlador.

La unidad 14 de procesamiento de capa superior envía unos datos de enlace ascendente (que pueden denominarse bloque de transporte) generados por una operación de usuario o similar a la unidad 10 de transmisión. La unidad 14 de procesamiento de capa superior realiza un procesamiento para parte o toda la capa de control de acceso al medio (MAC), la capa de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP), la capa de control de enlace de radio (RLC) y la capa de control de recursos de radio (RRC). La unidad 14 de procesamiento de capa superior puede tener una función de determinar si se reselectiona o no un bloque de señales de sincronización de entre uno o más bloques de señales de sincronización basándose en una información que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio recibido. La unidad 14 de procesamiento de capa superior puede tener una función de determinar si se reselectiona o no una información de configuración de acceso aleatorio de entre una o más informaciones de configuración de acceso aleatorio basándose en información que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio recibido.

La unidad 15 de procesamiento de capa de control de acceso al medio incluida en la unidad 14 de procesamiento de capa superior realiza el procesamiento de la capa de control de acceso al medio (capa de MAC). La unidad 15 de procesamiento de capa de control de acceso al medio controla una transmisión de una solicitud de programación basándose en diversos tipos de información/parámetros de configuración gestionados por la unidad 16 de procesamiento de capa de control de recursos de radio.

La unidad 16 de procesamiento de capa de control de recursos de radio incluida en la unidad 14 de procesamiento de capa superior realiza un procesamiento de la capa de control de recursos de radio (capa de RRC). La unidad 16 de procesamiento de capa de control de recursos de radio gestiona diversos tipos de información/parámetros de configuración de su propio aparato. La unidad 16 de procesamiento de capa de control de recursos de radio establece diversos tipos de información/parámetros de configuración basándose en una señalización de capa superior recibida del aparato 3 de estación base. Concretamente, la unidad 16 de procesamiento de capa de control de recursos de radio establece diversos tipos de información/parámetros de configuración basándose en una información que indica los diversos tipos de información/parámetros de configuración recibidos del aparato 3 de estación base.

La unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio realiza un procesamiento de la capa física, tal como una modulación, una demodulación, una codificación y una decodificación. La unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio demultiplexa, demodula y decodifica una señal recibida del aparato 3 de estación base y envía la información resultante de la decodificación a la unidad 14 de procesamiento de capa superior. La unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio genera una señal de transmisión mediante una modulación y una codificación de datos y transmite la señal de transmisión generada al aparato 3 de estación base. La unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio puede tener una función de recibir uno o más bloques de señales de sincronización en una cierta célula. La unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio puede tener una función de recibir del aparato 3 de estación base una señal que incluye una información de indicación que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio. La unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio puede tener una función de recibir múltiples señales de referencia. La unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio puede tener una función de determinar un puerto de antena a utilizarse para una transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio basándose en una información de un recurso SRS recibido del aparato 3 de estación base.

La unidad 12 de RF convierte (reduce) una señal recibida a través de la unidad 11 de antena a una señal de banda base por demodulación ortogonal y elimina componentes de frecuencia innecesarios. La unidad 12 de RF envía la señal analógica procesada a la unidad de banda base.

La unidad 13 de banda base convierte la señal analógica llegada de la unidad 12 de RF en una señal digital. La unidad 13 de recepción de radio elimina una parte correspondiente a un prefijo cíclico (CP) de la señal digital resultante de la conversión, somete a la señal de la que se ha eliminado el prefijo CP a una transformada rápida de Fourier (FFT) y extrae una señal en el dominio de la frecuencia.

La unidad 13 de banda base genera un símbolo de OFDM sometiendo a los datos a una transformada rápida inversa de Fourier (IFFT), añade el CP al símbolo de OFDM generado, genera una señal digital de banda base y convierte la señal digital de banda base a una señal analógica. La unidad 13 de banda base envía la señal de analógica resultante de la conversión a la unidad 12 de RF.

La unidad 12 de RF elimina aquellos componentes de frecuencia innecesarios de la señal analógica procedente de la unidad 13 de banda base utilizando un filtro de paso bajo, eleva la frecuencia de la señal analógica a una señal de una frecuencia de portadora y transmite la señal elevada a través de la unidad 11 de antena. La unidad 12 de RF amplifica la potencia. La unidad 12 de RF puede tener una función de determinar la potencia de transmisión de la señal de enlace ascendente y/o del canal de enlace ascendente a transmitir en una célula que da servicio. La unidad 12 de RF también se denomina unidad de control de potencia de transmisión.

La Fig. 15 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración del aparato 3 de estación base según la presente realización. Como se ilustra en la Fig. 15, el aparato 3 de estación base incluye una unidad 30 de

transmisión y/o recepción de radio y una unidad 34 de procesamiento de capa superior. La unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio incluye una unidad 31 de antena, una unidad 32 de RF y una unidad 33 de banda base. La unidad 34 de procesamiento de capa superior incluye una unidad 35 de procesamiento de capa de control de acceso al medio y una unidad 36 de procesamiento de capa de control de recursos de radio. La unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio también se denomina transmisor, receptor o unidad de procesamiento de capa física. Puede proporcionarse por separado un controlador que controla las operaciones de cada unidad basándose en diversas condiciones. La unidad 34 de procesamiento de capa superior también se denomina unidad de control de terminal.

La unidad 34 de procesamiento de capa superior realiza un procesamiento de la totalidad de la capa de control de acceso al medio (MAC), la capa de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP), la capa de control de enlace de radio (RLC) y la capa de control de recursos de radio (RRC). La unidad 34 de procesamiento de capa superior puede tener una función de generar una información que le indique al aparato terminal 1 que inicie un procedimiento de acceso aleatorio.

La unidad 35 de procesamiento de capa de control de acceso al medio incluida en la unidad 34 de procesamiento de capa superior realiza un procesamiento de la capa de MAC. La unidad 35 de procesamiento de capa de control de acceso al medio realiza un procesamiento asociado a una solicitud de programación basándose en diversos tipos de información/parámetros de configuración gestionados por la unidad 36 de procesamiento de capa de control de recursos de radio.

La unidad 36 de procesamiento de capa de control de recursos de radio incluida en la unidad 34 de procesamiento de capa superior realiza el procesamiento de la capa de control RRC. La unidad 36 de procesamiento de capa de control de recursos de radio genera, o adquiere de un nodo superior, unos datos de enlace descendente (bloque de transporte) asignados en un canal físico compartido de enlace descendente, una información de sistema, un mensaje de control RRC, un elemento de control de control MAC (CE) y similares y envía los datos generados o adquiridos a la unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio. La unidad 36 de procesamiento de capa de control de recursos de radio gestiona diversos tipos de información/parámetros de configuración para cada uno de los aparatos terminales 1. La unidad 36 de procesamiento de capa de control de recursos de radio puede establecer diversos tipos de información/parámetros de configuración para cada uno de los aparatos terminales 1 mediante una señalización de capa superior. Es decir, la unidad 36 de procesamiento de capa de control de recursos de radio transmite/difunde una información que indica diversos tipos de información/parámetros de configuración. La unidad 36 de procesamiento de la capa de control de recursos de radio puede transmitir/difundir una información para identificar una configuración de múltiples señales de referencia en una célula determinada.

La unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio tiene una función de transmitir múltiples señales de referencia. La unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio puede tener una función de recibir una solicitud de programación transmitida desde el aparato terminal 1 utilizando uno cualquiera de múltiples recursos de solicitud de programación configurados por la unidad 34 de procesamiento de capa superior. La unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio puede tener una función de transmitir uno o más bloques de señales de sincronización. La unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio puede tener una función de transmitir una señal que incluya información que le indique al aparato terminal 1 que inicie un procedimiento de acceso aleatorio. La unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio puede tener una función de recibir/monitorizar un preámbulo de acceso aleatorio transmitido desde el aparato terminal 1. Algunas de las funciones de la unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio distintas de las descritas anteriormente son similares a las funciones de la unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio y, por tanto, se omite su descripción. Obsérvese que, en un caso donde el aparato 3 de estación base está conectado a uno o más puntos 4 de recepción de transmisión, algunas o todas las funciones de la unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio pueden incluirse en cada uno de los puntos 4 de recepción de transmisión.

La unidad 34 de procesamiento de capa superior transmite (transfiere) o recibe unos mensajes de control o datos de usuario entre los aparatos 3 de estación base o entre un aparato de red superior (MME, Serving-GW [S-GW]) y el aparato 3 de estación base. En la Fig. 9 se han omitido otros elementos constituyentes del aparato 3 de estación base, un trayecto de transmisión de datos (información de control) entre los elementos constituyentes y similares. Sin embargo, resulta evidente que el aparato 3 de estación base está provisto de múltiples bloques, como sus elementos constituyentes, que tienen otras funciones necesarias para permitir su funcionamiento como aparato 3 de estación base. Por ejemplo, en la unidad 34 de procesamiento de capa superior existen una unidad de procesamiento de capa de gestión de recursos de radio y una unidad de procesamiento de capa de aplicación. La unidad 34 de procesamiento de capa superior puede tener una función de configurar múltiples recursos de solicitud de programación correspondientes a múltiples señales de referencia respectivas transmitidas desde la unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio.

Obsérvese que, en los dibujos, "unidad" se refiere a un elemento constituyente que realiza las funciones y los procedimientos del aparato terminal 1 y del aparato 3 de estación base, que también está representado por un término tal como sección, circuito, aparato constituyente, dispositivo y unidad.

Cada una de las unidades indicadas por los signos 10 a 16 de referencia que están incluidas en el aparato terminal 1 puede configurarse como un circuito. Cada una de las unidades indicadas por los signos 30 a 36 de referencia que están incluidas en el aparato 3 de estación base puede configurarse como un circuito.

A continuación se describirán aspectos del aparato 1 terminal y del aparato 3 de estación base.

(1) Un primer aspecto es un aparato terminal 1 que incluye un receptor 10 que está configurado para recibir una señal que incluye una información de indicación (que puede ser una orden de NR-PDCCH) que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio desde un aparato 3 de estación base y un transmisor 10 configurado para transmitir el uno o más preámbulos de acceso aleatorio basándose en la información de indicación. El transmisor 10 determina un puerto de antena a utilizar para la transmisión de los preámbulos de acceso aleatorio basándose en una información del recurso de SRS (que puede ser una información de SRI) incluida en la información de indicación.

(2) Un segundo aspecto es un aparato terminal 1 que incluye un receptor 10 configurado para recibir una o más informaciones de configuración de acceso aleatorio, un controlador 14 configurado para seleccionar una información de configuración de acceso aleatorio de entre las una o más informaciones de configuración de acceso aleatorio y un transmisor 10 configurado para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio basándose en una cualquiera de las una o más informaciones de configuración de acceso aleatorio. El receptor 10 recibe una señal que incluye una información de indicación (que puede ser una orden de NR-PDCCH) que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio. El controlador 14 determina si se va a seleccionar o no una información de configuración de acceso aleatorio a utilizar para la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio de entre las una o más informaciones de configuración de acceso aleatorio basándose en la información de indicación.

(3) Un tercer aspecto es un aparato 3 de estación base que incluye un controlador 34 que está configurado para generar una información de indicación (que puede ser una orden de NR-PDCCH) que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio que incluye una información de un recurso de SRS (que puede ser una información de SRI), un transmisor 30 que está configurado para transmitir una señal que incluye la información de indicación a un aparato terminal 1 y un receptor 30 configurado para monitorizar un preámbulo de acceso aleatorio basándose en la información del recurso de SRS.

(4) Un cuarto aspecto es un aparato 3 de estación base que incluye un controlador 34 que está configurado para generar una información de indicación (que puede ser una orden de NR-PDCCH) que indica el inicio de un procedimiento de acceso aleatorio que incluye una información (que puede ser una información de indicación de reelección de información de configuración de acceso aleatorio) que indica, para el aparato terminal 1, si se reelecciona o no una información de configuración de acceso aleatorio de entre múltiples informaciones de configuración de acceso aleatorio, un transmisor 30 configurado para transmitir una señal que incluye la información de indicación al aparato terminal 1 y un receptor 30 configurado para monitorizar un preámbulo de acceso aleatorio asociado a cada una de las múltiples informaciones de configuración de acceso aleatorio.

Un programa que se ejecuta en un aparato según la presente invención puede actuar como un programa que controla una unidad central de procesamiento (CPU) y unidades similares para hacer que un ordenador funcione de una forma tal que realice las funciones de la realización según la presente invención anteriormente descrita. Los programas o la información manejada por los programas se almacenan temporalmente en una memoria volátil tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria no volátil como una memoria flash, una unidad de disco duro (HDD) o cualquier otro sistema de dispositivos de almacenamiento.

Obsérvese que un programa para realizar las funciones de la realización según la presente invención puede estar registrado en un soporte de registro legible por ordenador. Esta configuración puede realizarse haciendo que un sistema informático lea el programa registrado en el soporte de registro para su ejecución. Se supone que, en la presente memoria, “sistema informático” se refiere a un sistema informático incorporado en los aparatos y que el sistema informático incluye un sistema operativo y componentes de hardware tales como un dispositivo periférico. Además, el “soporte de registro legible por ordenador” puede ser cualquiera de un soporte de registro semiconductor, un soporte de registro óptico, un soporte de registro magnético, un soporte que retenga dinámicamente el programa por poco tiempo o cualquier otro soporte de registro legible por ordenador.

Además, cada bloque funcional o diversas características de los aparatos utilizados en la realización descrita anteriormente puede(n) implementarse o realizarse en un circuito eléctrico, por ejemplo, un circuito integrado o múltiples circuitos integrados. Un circuito eléctrico diseñado para realizar las funciones descritas en la presente memoria descriptiva puede incluir un procesador de propósito general, un procesador de señales digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables in situ (FPGA) u otros dispositivos lógicos programables, puertas discretas o lógica de transistor, componentes de hardware discretos o una combinación de los mismos. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador o puede ser en vez un procesador de un tipo conocido, un controlador, un microcontrolador o una máquina de estados. El circuito eléctrico mencionado anteriormente puede incluir un circuito digital o puede incluir un circuito analógico. Además, en un caso donde aparezca, gracias a avances en la tecnología de semiconductores, una tecnología de integración de circuitos que reemplace a los presentes circuitos integrados, también será posible utilizar un nuevo circuito integrado basado en la tecnología según uno o más aspectos de la presente invención.

Obsérvese que la invención de la presente solicitud de patente no se limita a la realización descrita anteriormente. En la realización se han descrito aparatos a modo de ejemplo, pero la invención de la presente solicitud no se limita a estos aparatos y es aplicable a un aparato de terminal o a un aparato de comunicación de un aparato electrónico de

tipo fijo o de tipo estacionario instalado en el interior o en el exterior, por ejemplo, un aparato AV, un aparato de cocina, una máquina limpiadora o una lavadora, un aparato de aire acondicionado, un equipo de oficina, una máquina expendedora y otros aparatos domésticos, por ejemplo.

5 Las realizaciones de la presente invención se han descrito anteriormente en detalle haciendo referencia a los dibujos, pero la configuración específica no se limita a las realizaciones e incluye, por ejemplo, una modificación de un diseño que caiga dentro del objeto reivindicado. Dentro el objeto reivindicado son posibles diversas modificaciones, y en el mismo se incluyen también las realizaciones hechas mediante una combinación adecuada de medios técnicos descritos según las distintas realizaciones.

Lista de signos de referencia

10	1	(1A, 1B) Aparato terminal
	3	Aparato de estación base
	4	Punto de recepción de transmisión (TRP)
	10	Unidad de transmisión y/o recepción de radio
	11	Unidad de antena
15	12	Unidad de RF
	13	Unidad de banda base
	14	Unidad de procesamiento de capa superior
	15	Unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio
	16	Unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio
20	30	Unidad de transmisión y/o recepción de radio
	31	Unidad de antena
	32	Unidad de RF
	33	Unidad de banda base
	34	Unidad de procesamiento de capa superior
25	35	Unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio
	36	Unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio
	50	Unidad transceptora (TXRU)
	51	Desfasador
	52	Elemento de antena

30

REIVINDICACIONES

1. Un aparato terminal (1), que comprende:

un receptor (10) configurado para recibir múltiples informaciones de configuración de acceso aleatorio que configuran múltiples recursos de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, para múltiples bloques a través de una capa superior y para recibir una orden de canal físico de control de enlace descendente, PDCCH, que incluye información de índice de máscara que determina un subconjunto de los múltiples recursos de PRACH disponibles para la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio, estando el subconjunto de los múltiples recursos de PRACH contenido en recursos de PRACH asociados a un bloque de los múltiples bloques, entre los múltiples recursos de PRACH; y

un transmisor (10) configurado para transmitir el preámbulo de acceso aleatorio en un recurso de PRACH de entre el subconjunto de los recursos de PRACH, en donde

cada uno de los múltiples bloques incluye cuatro símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM, en los que están incluidos al menos una señal de sincronización y un canal físico de difusión.

2. Un aparato (3) de estación base, que comprende:

un transmisor (30) configurado para transmitir múltiples informaciones de configuración de acceso aleatorio que configuran múltiples recursos de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, para múltiples bloques a través de una capa superior y para transmitir una orden de canal físico de control de enlace descendente, PDCCH, que incluye información de índice de máscara que determina un subconjunto de los múltiples recursos de PRACH disponibles para la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio, estando el subconjunto de los múltiples recursos de PRACH contenido en recursos de PRACH asociados a un bloque de los múltiples bloques, entre los múltiples recursos de PRACH; y

un receptor (30) configurado para recibir el preámbulo de acceso aleatorio en un recurso de PRACH de entre el subconjunto de los recursos de PRACH, en donde

cada uno de los múltiples bloques incluye cuatro símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM, en los que están incluidos al menos una señal de sincronización y un canal físico de difusión.

3. Un método de comunicación realizado por un aparato terminal (1), comprendiendo el método de comunicación:

recibir múltiples informaciones de configuración de acceso aleatorio que configuran múltiples recursos de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, para múltiples bloques a través de una capa superior;

recibir una orden de canal físico de control de enlace descendente, PDCCH, que incluye información de índice de máscara que determina un subconjunto de los múltiples recursos de PRACH disponibles para la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio, estando el subconjunto de los múltiples recursos de PRACH contenido en unos recursos de PRACH que están asociados a un bloque de los múltiples bloques, entre los múltiples recursos de PRACH; y

transmitir el preámbulo de acceso aleatorio en un recurso de PRACH de entre el subconjunto de los recursos de canal PRACH, en donde

cada uno de los múltiples bloques incluye cuatro símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM, en los que están incluidos al menos una señal de sincronización y un canal físico de difusión.

4. Un método de comunicación realizado por un aparato (3) de estación base, comprendiendo el método de comunicación:

transmitir múltiples informaciones de configuración de acceso aleatorio que configuran múltiples recursos de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, para múltiples bloques a través de una capa superior;

transmitir una orden de canal físico de control de enlace descendente, PDCCH, que incluye información de índice de máscara que determina un subconjunto de los múltiples recursos de PRACH disponibles para la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio, estando el subconjunto de los múltiples recursos de PRACH contenido en recursos de PRACH asociados a un bloque de los múltiples bloques, entre los múltiples recursos de PRACH; y

recibir el preámbulo de acceso aleatorio en un recurso de PRACH de entre el subconjunto de los recursos de PRACH, en donde

cada uno de los múltiples bloques incluye cuatro símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM, en los que están incluidos al menos una señal de sincronización y un canal físico de difusión.

5. Un circuito integrado implementado en un aparato terminal (1), comprendiendo el circuito integrado medios que están configurados para hacer que el aparato terminal (1) realice el método de la reivindicación 3.

6. Un circuito integrado implementado en un aparato (3) de estación base, comprendiendo el circuito integrado medios que están configurados para hacer que el aparato (3) de estación base realice el método de la reivindicación 4.

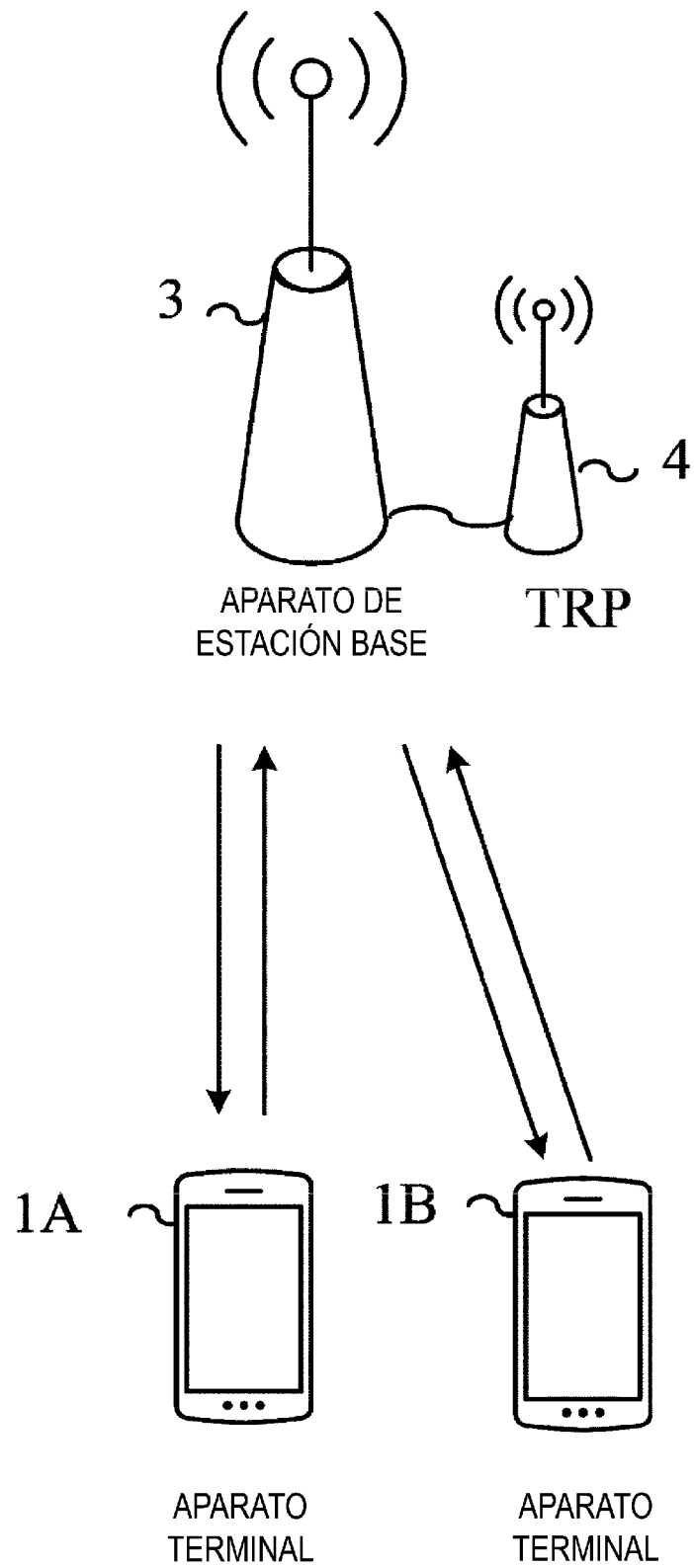


Figura 1

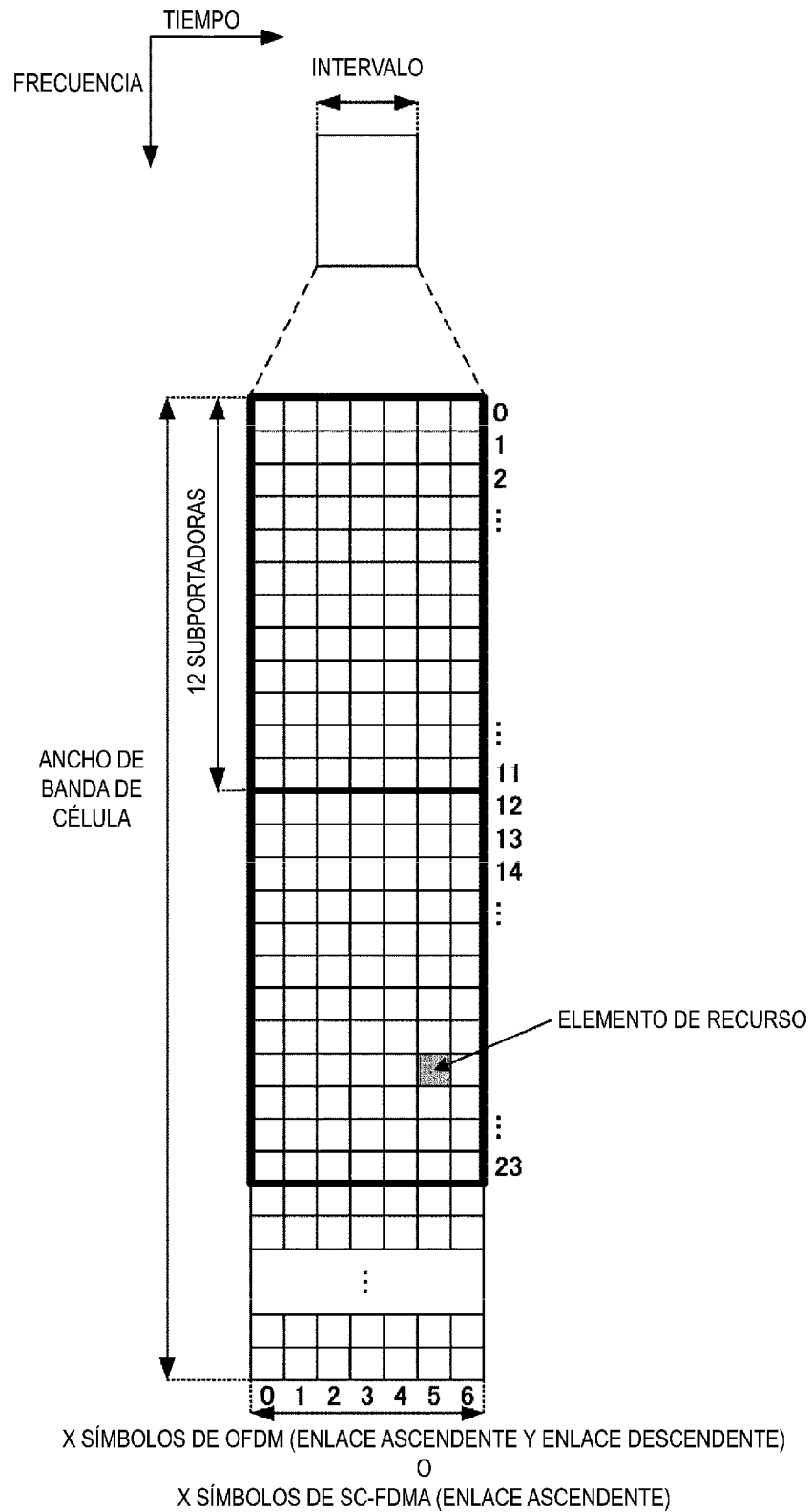


Figura 2

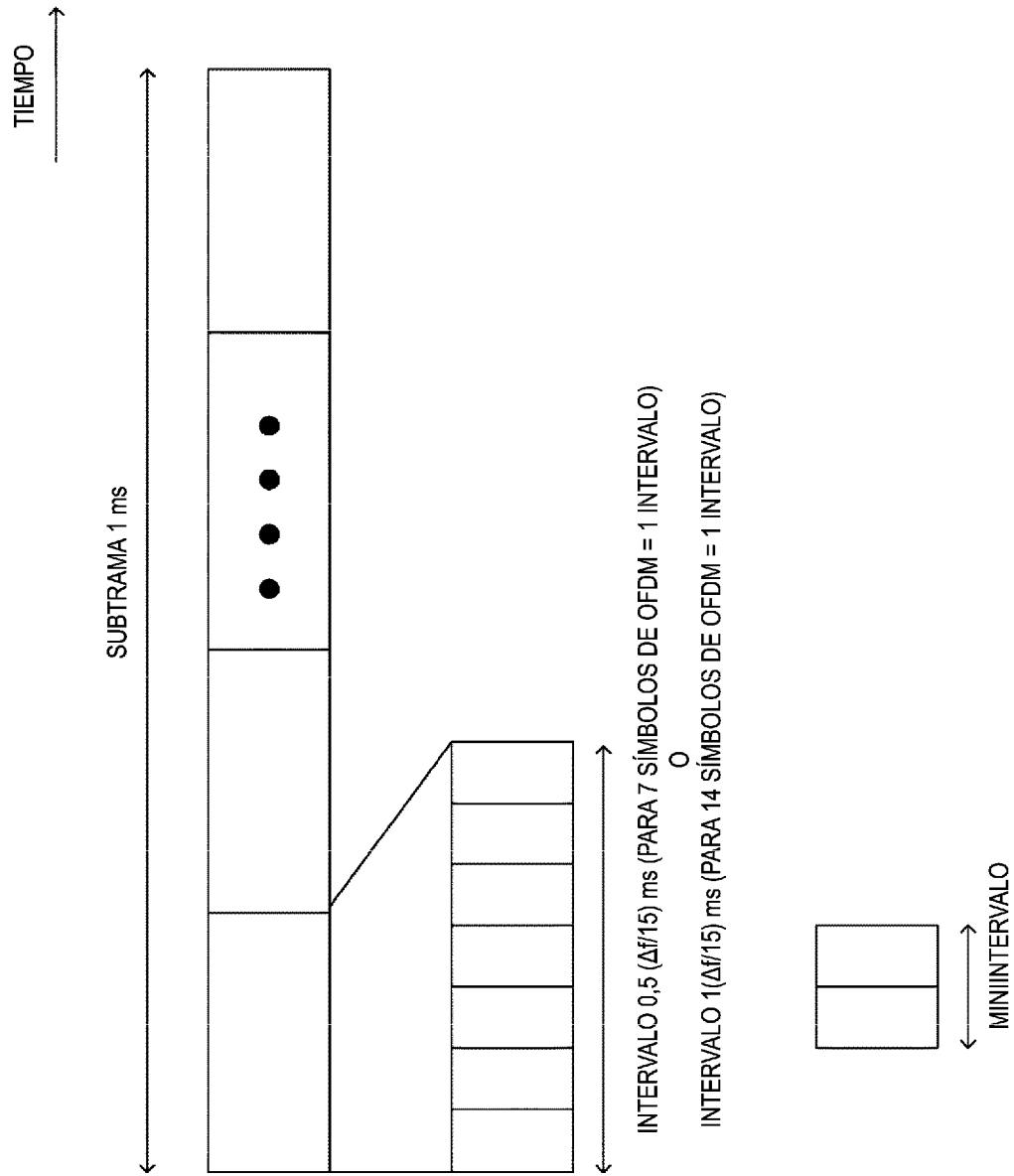


Figura 3

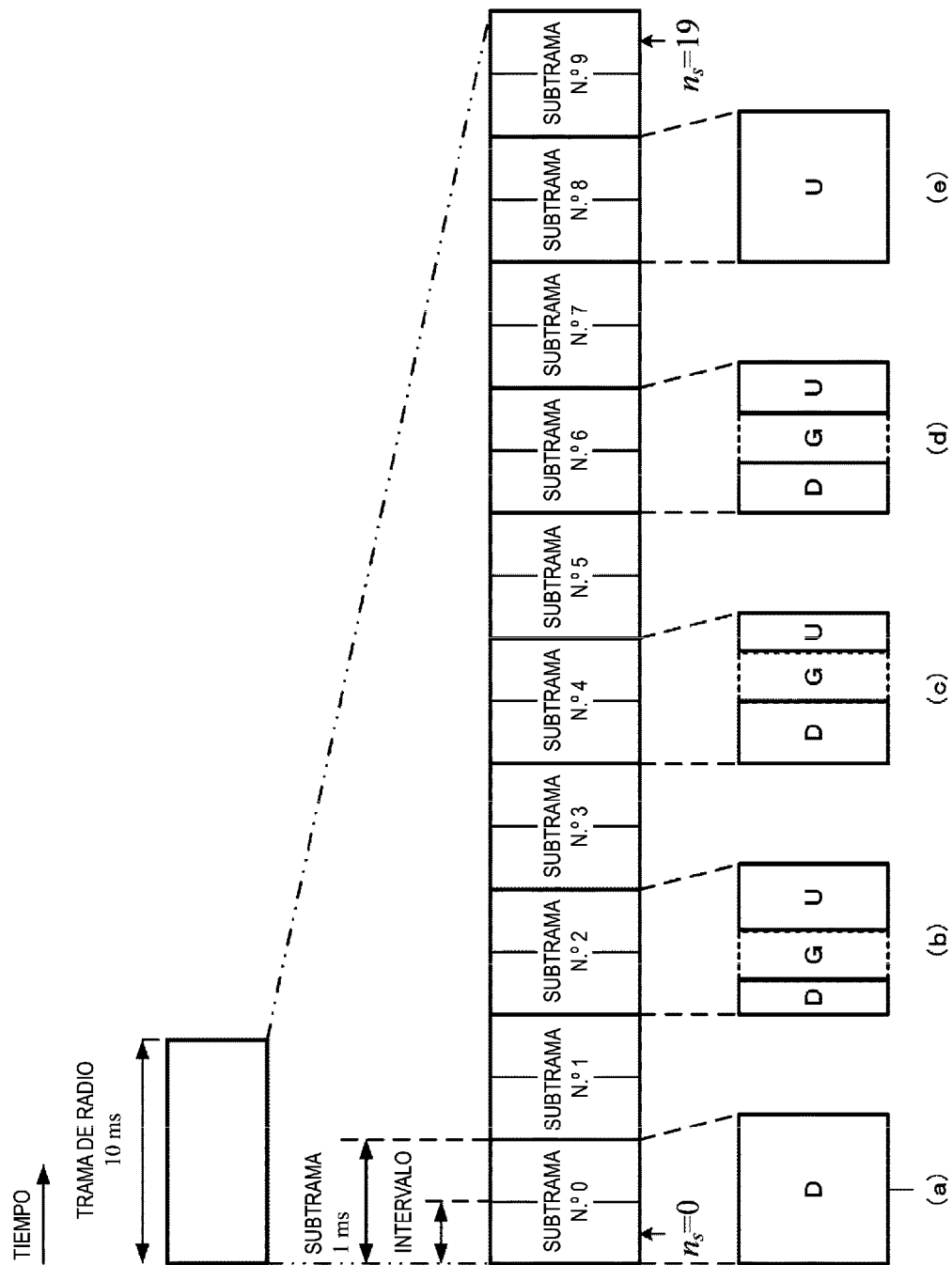


Figura 4

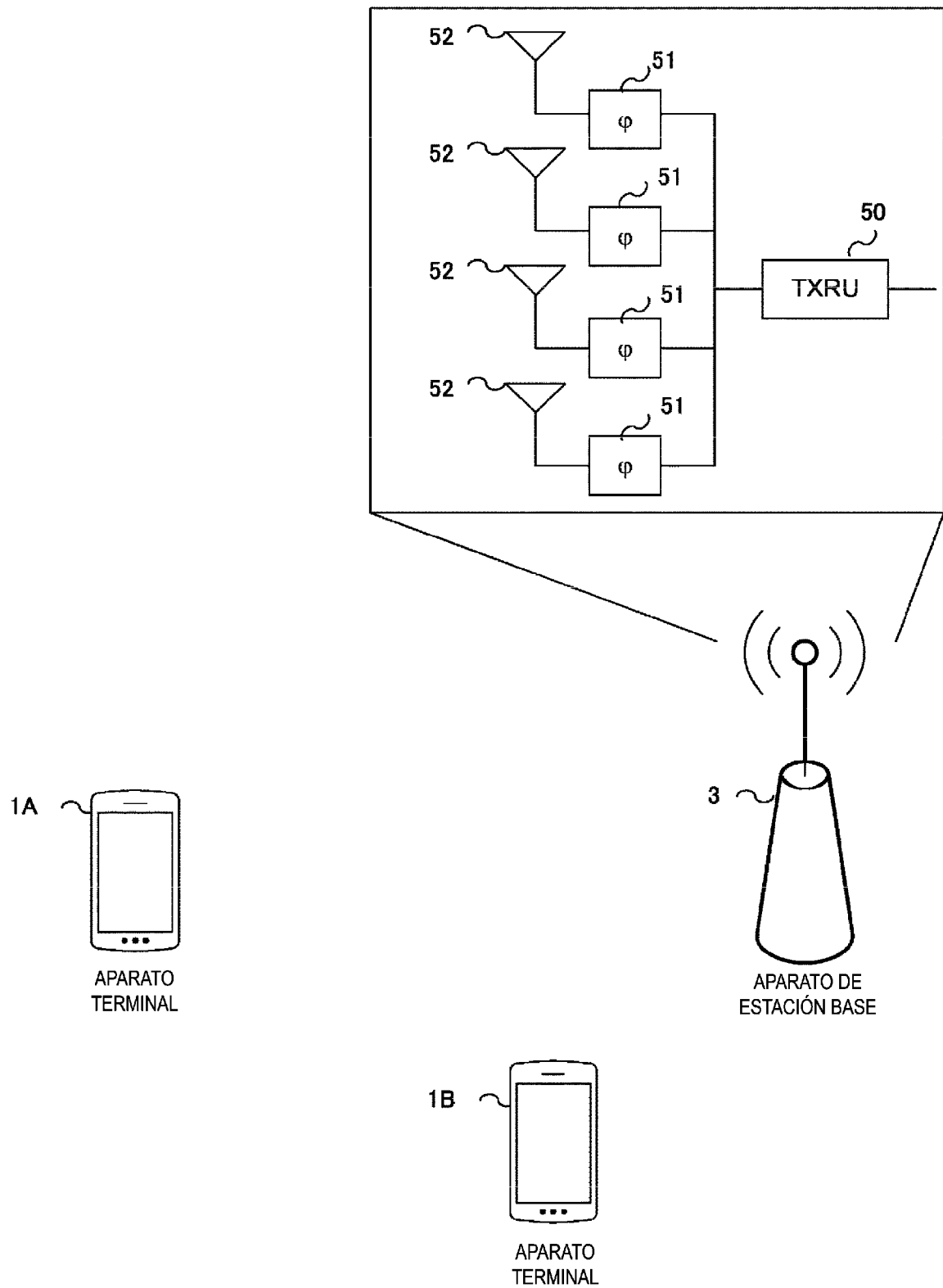


Figura 5

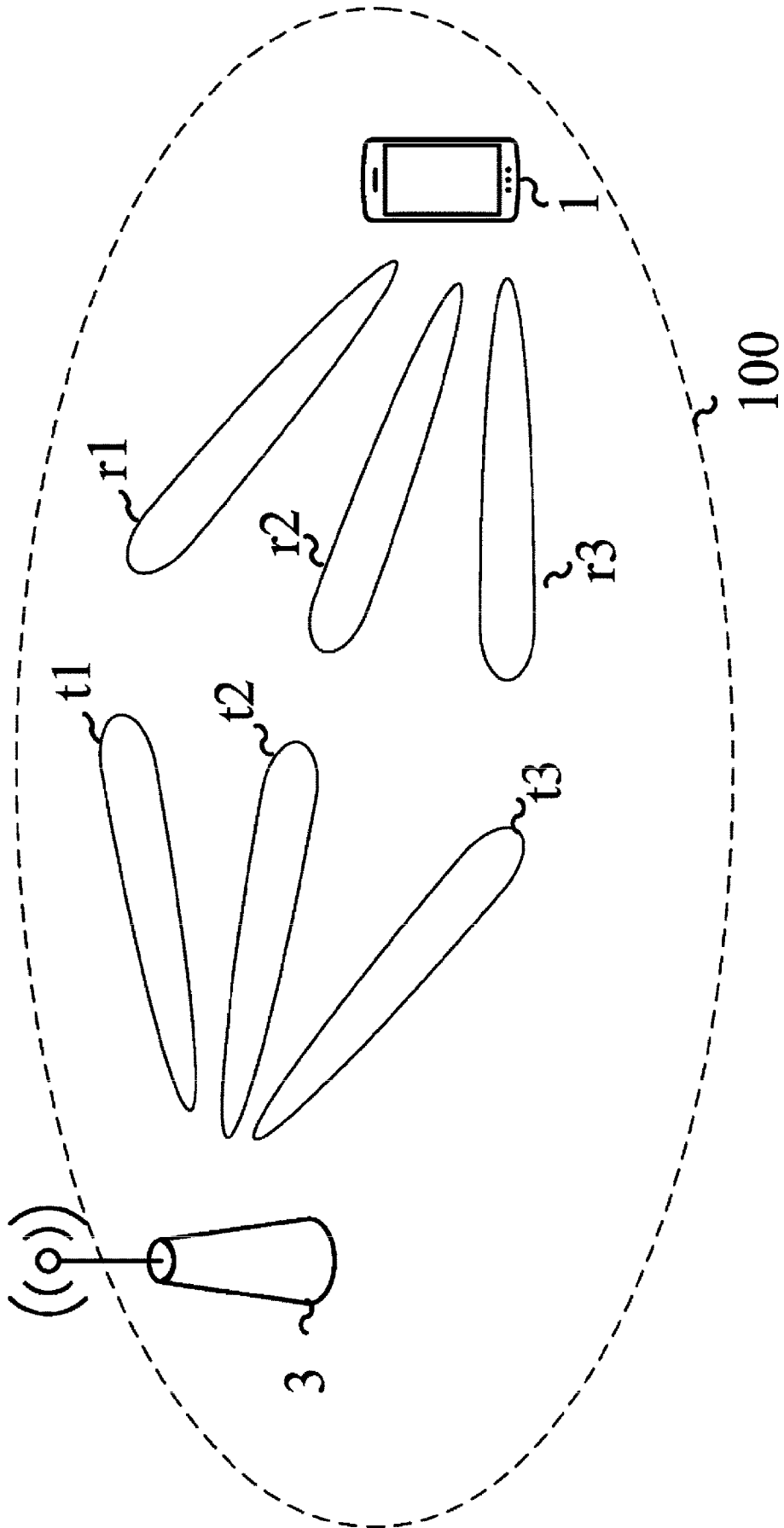


Figura 6

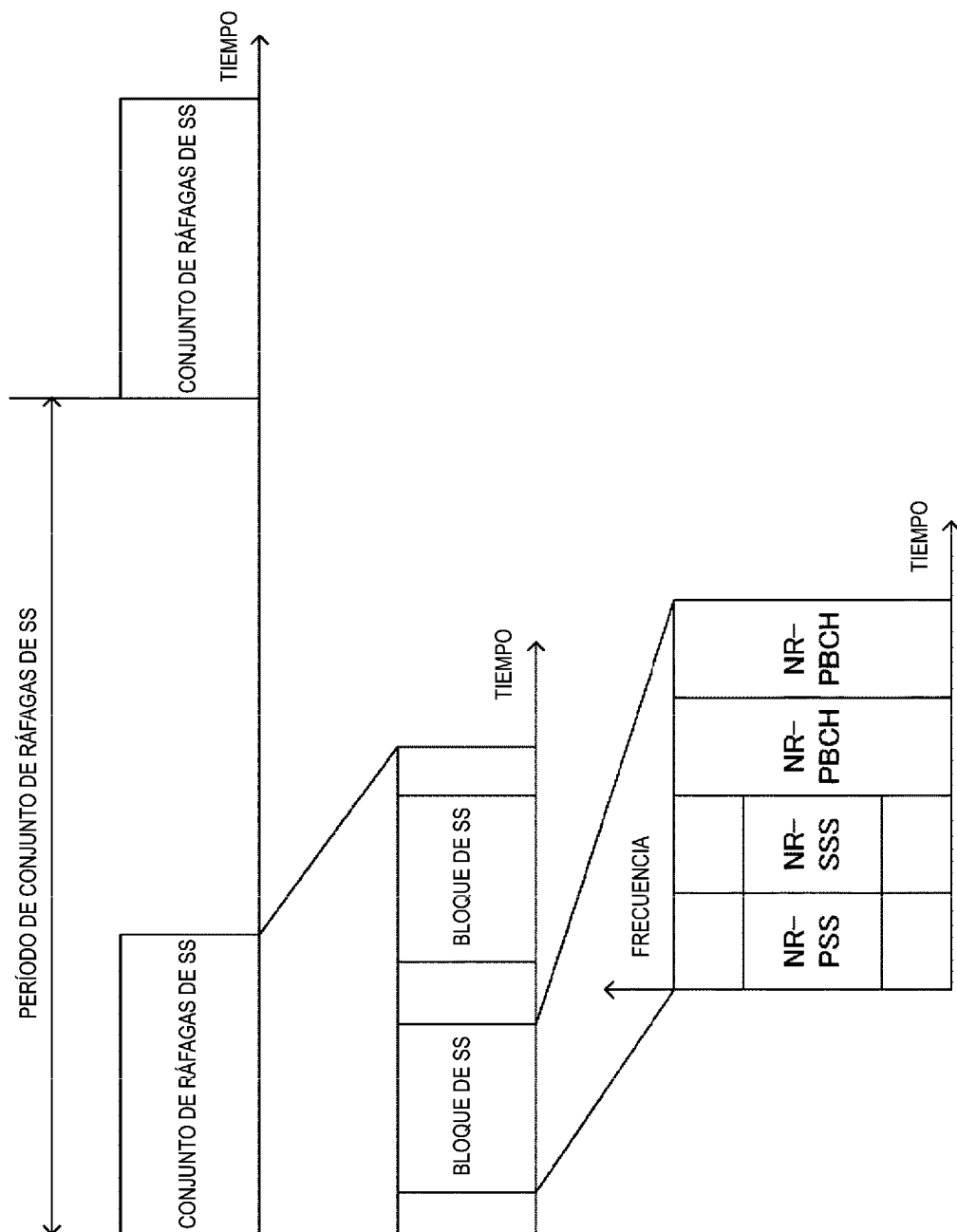


Figura 7

INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN DE ACCESO ALEATORIO CORRESPONDIENTE AL PRIMER BLOQUE DE SEÑALES DE SINCRONIZACIÓN	GRUPO DE PREÁMBULOS DISPONIBLES
	CONJUNTO DE RECURSOS DE FRECUENCIA/TIEMPO DISPONIBLES
	OTRA INFORMACIÓN
INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN DE ACCESO ALEATORIO CORRESPONDIENTE AL SEGUNDO BLOQUE DE SEÑALES DE SINCRONIZACIÓN	GRUPO DE PREÁMBULOS DISPONIBLES
	CONJUNTO DE RECURSOS DE FRECUENCIA/TIEMPO DISPONIBLES
	OTRA INFORMACIÓN

Figura 8

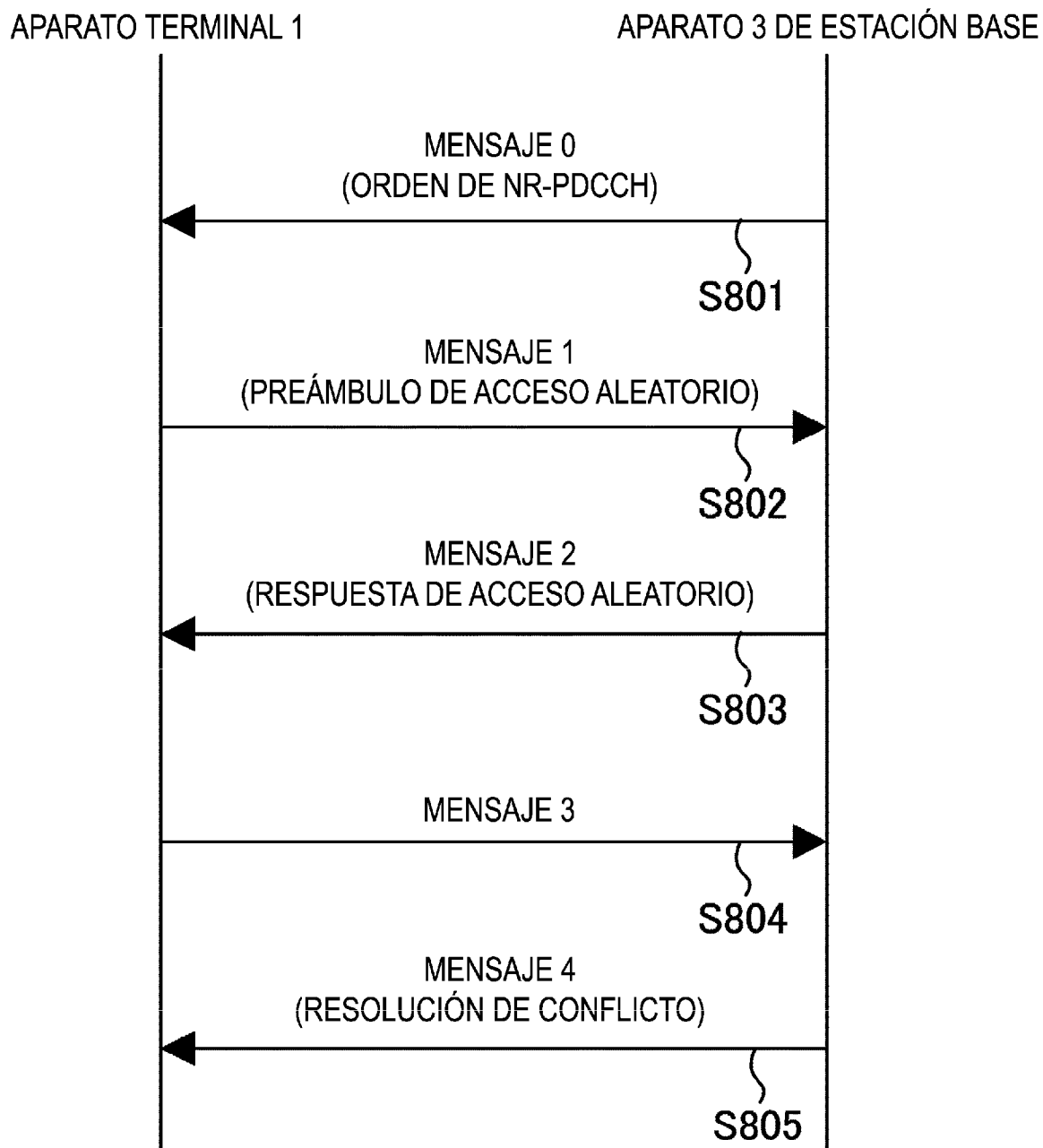
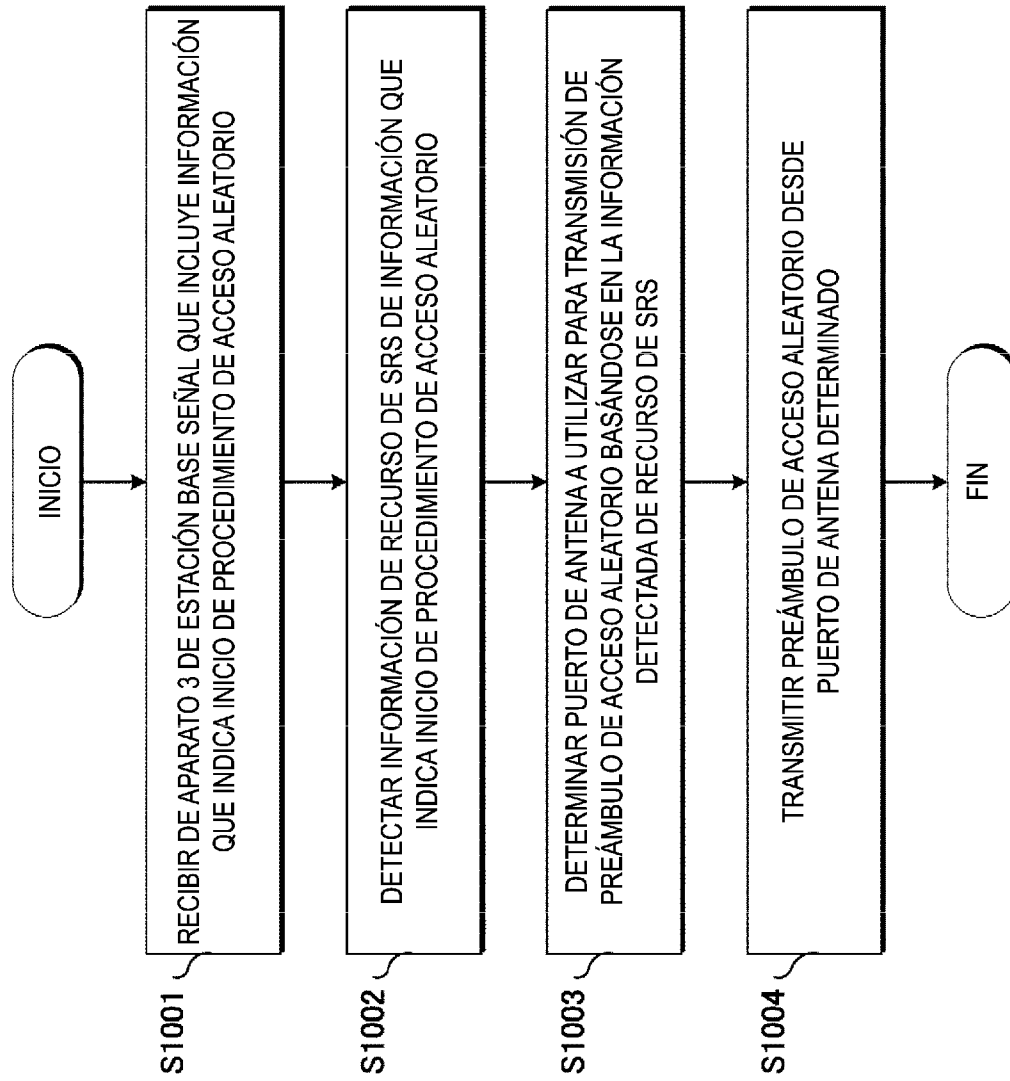
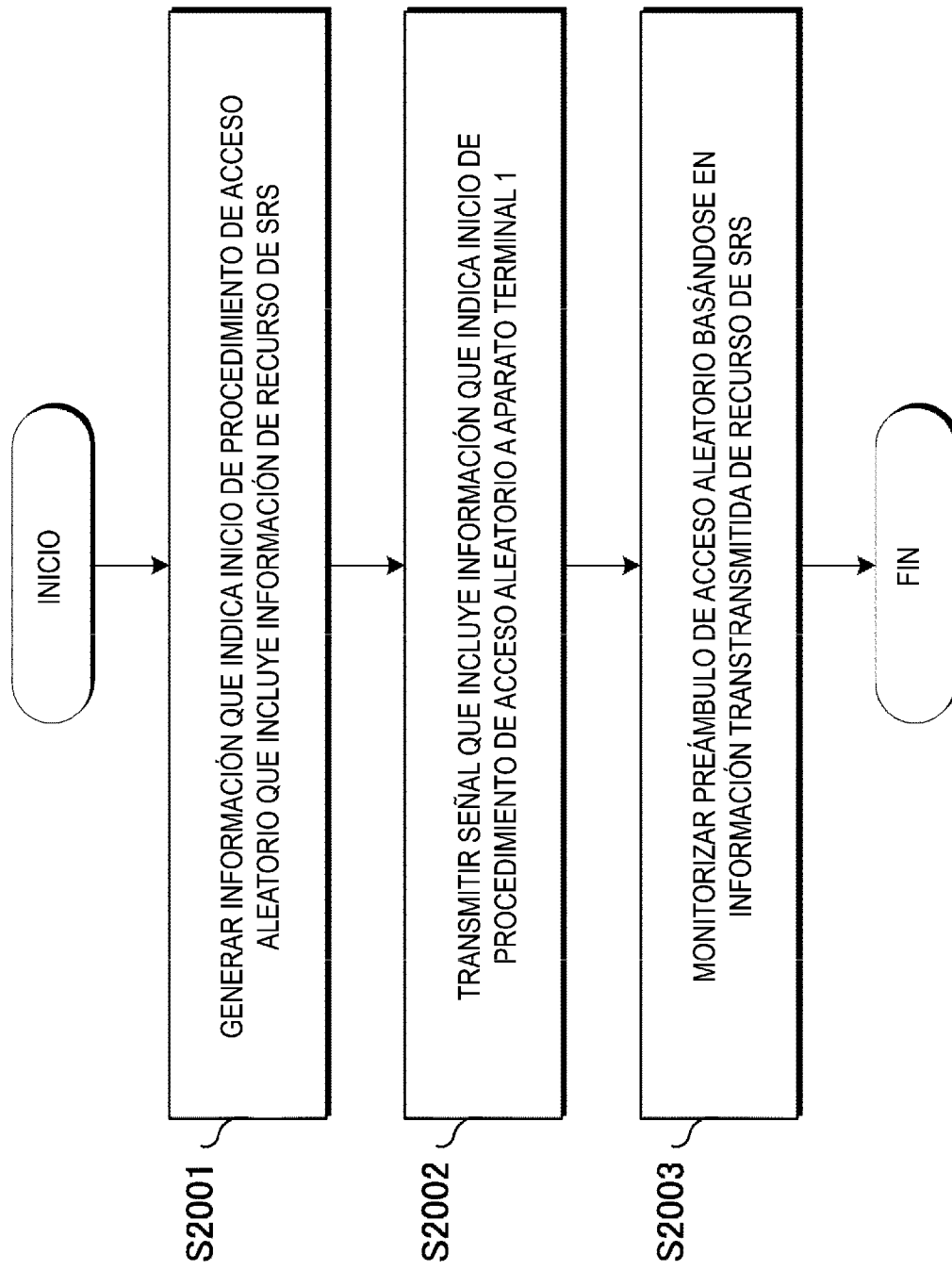


Figura 9

**Figura 10**

**Figura 11**

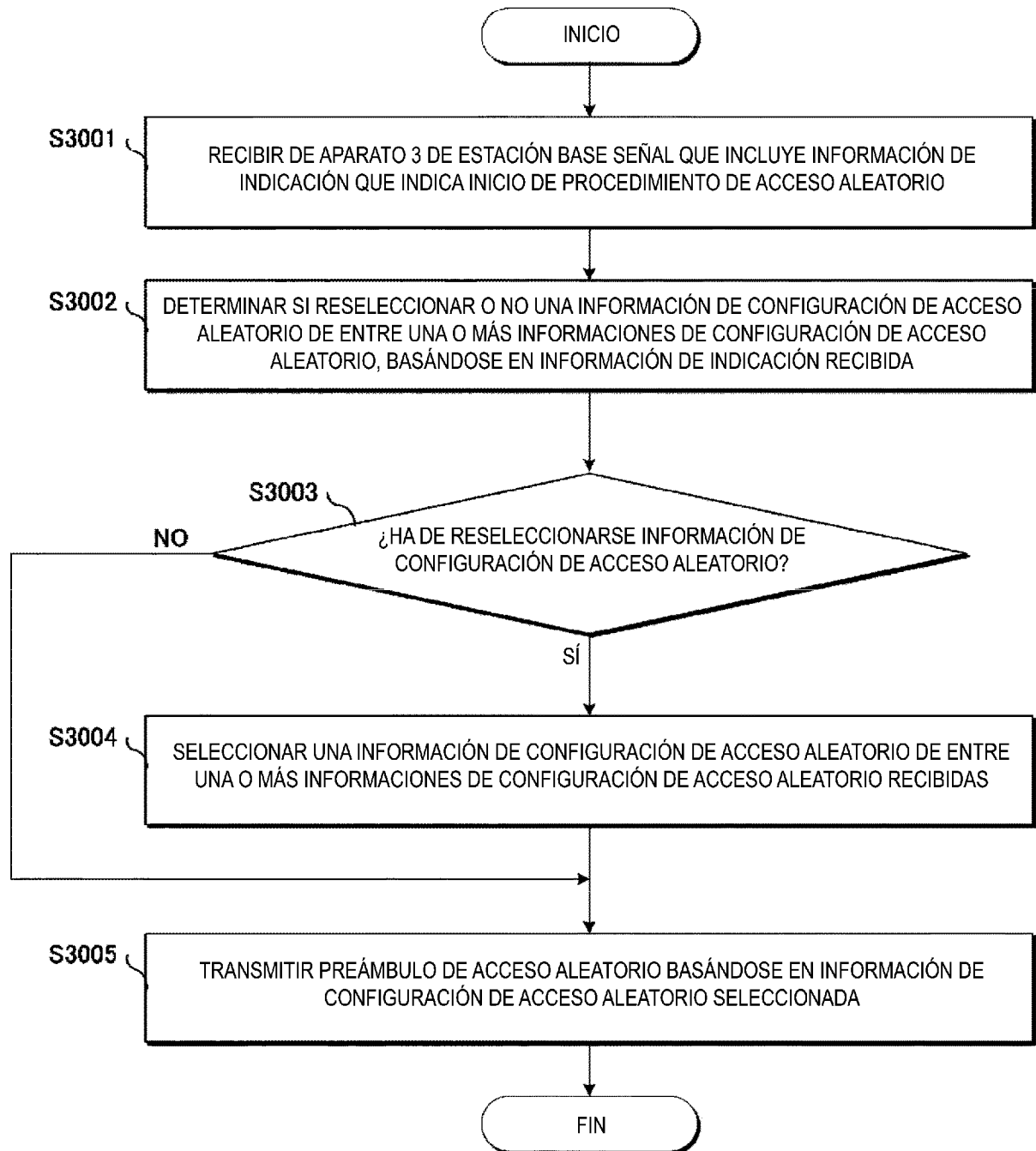


Figura 12

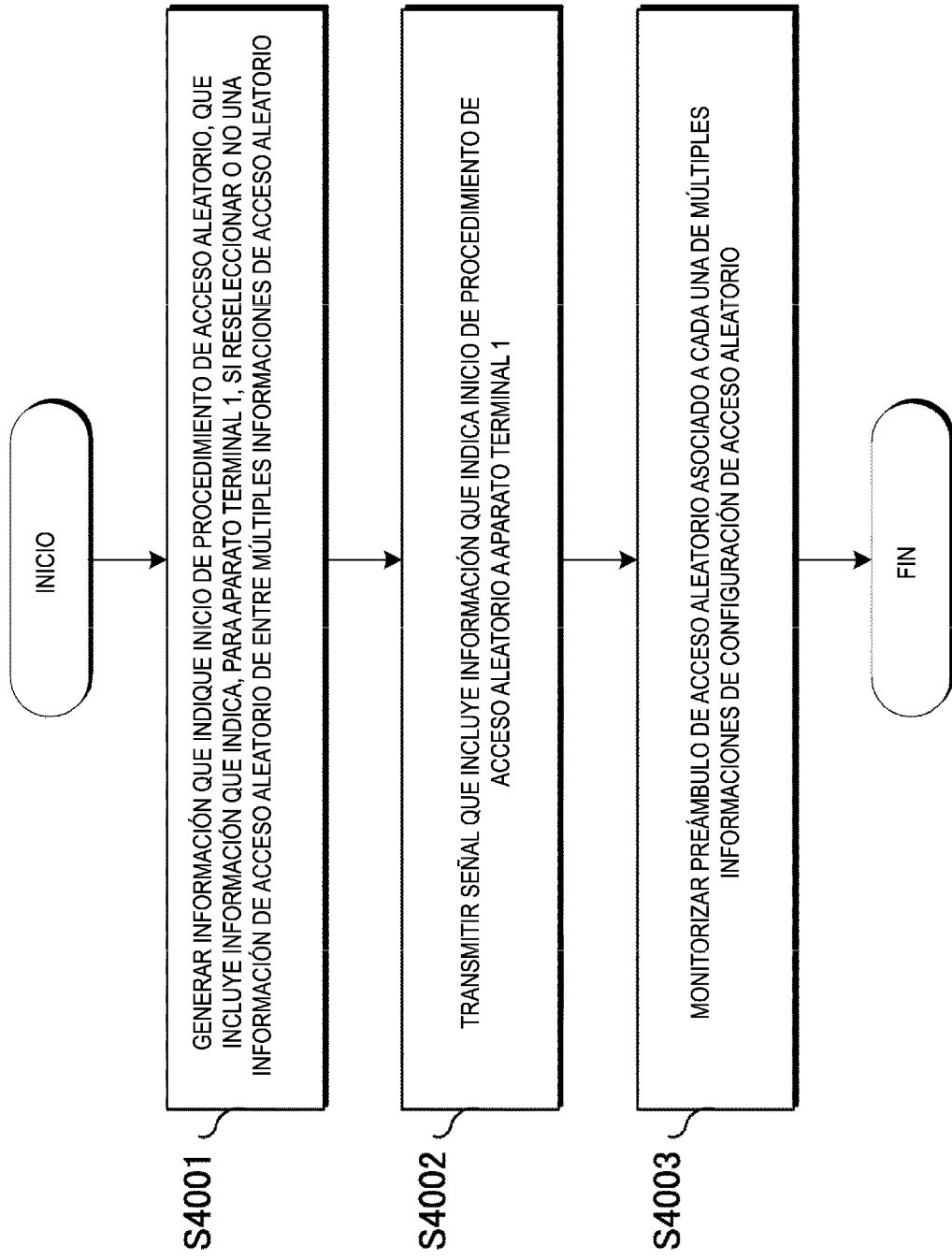


Figura 13

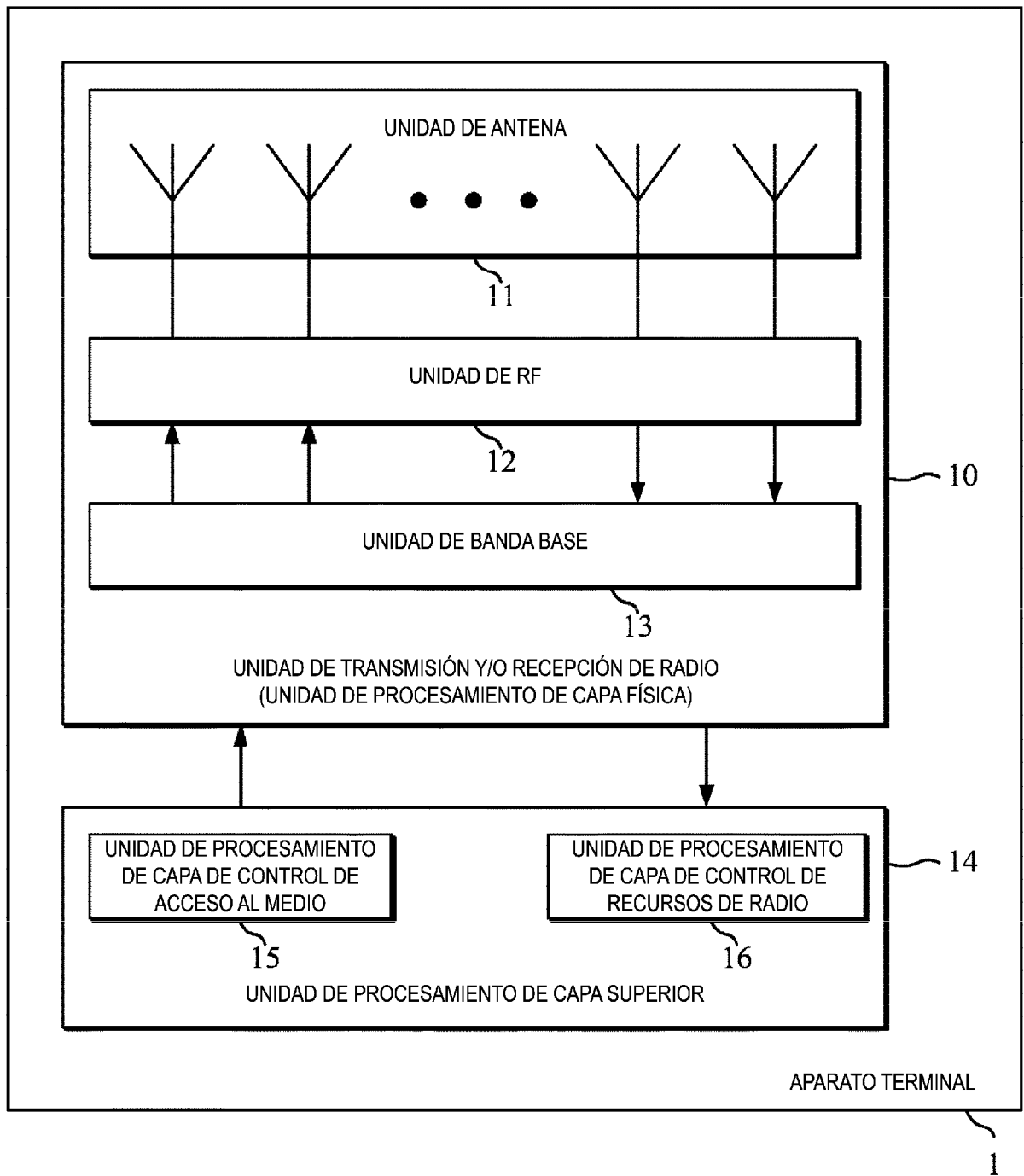


Figura 14

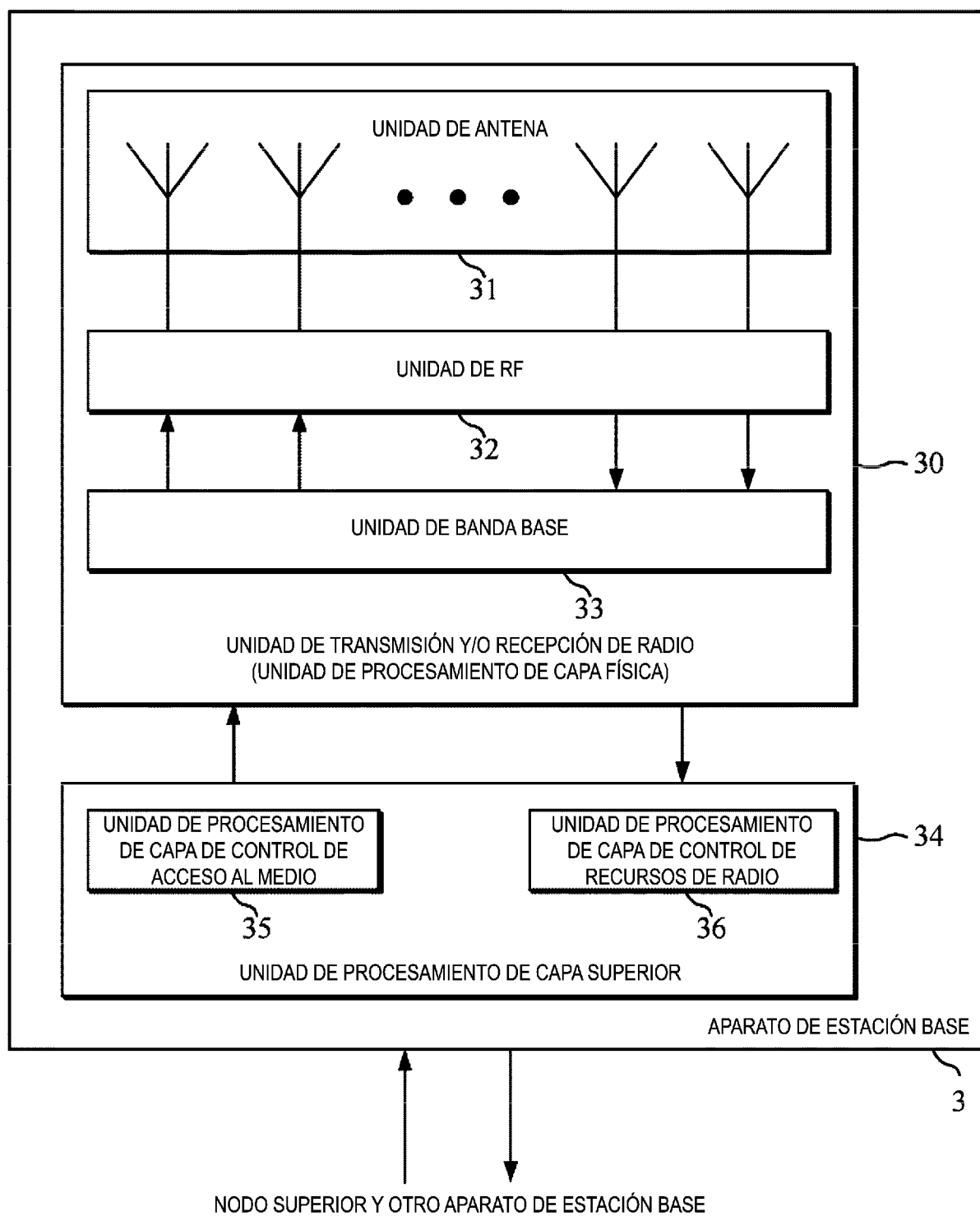


Figura 15