(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **3 023 589**

(51) Int. Cl.:

H04W 52/24 (2009.01)
H04W 16/28 (2009.01)
H04W 48/16 (2009.01)
H04W 52/10 (2009.01)
H04B 17/318 (2015.01)
H04W 52/42 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2017 E 23151540 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2025 EP 4185025**

(54) Título: **Aparato terminal, aparato de estación base y método de comunicación**

(30) Prioridad:

20.12.2016 JP 2016246461

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.06.2025

(73) Titular/es:

SHARP KABUSHIKI KAISHA (100.00%)
1 Takumi-cho
Sakai-ku Sakai-shi, Osaka 590-8522, JP

(72) Inventor/es:

TAKAHASHI, HIROKI;
YAMADA, SHOHEI;
TSUBOI, HIDEKAZU y
YOKOMAKURA, KAZUNARI

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

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

Aparato terminal, aparato de estación base y método de comunicación

Campo técnico

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

Esta solicitud reivindica la prioridad basada en un documento JP 2016-246461 presentado el 20 de diciembre de 2016.

Técnica anterior

El proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) está trabajando actualmente en estudios técnicos y en la formulación de estándares para la evolución a largo plazo (LTE)-Advanced Pro y la tecnología de nueva radio (NR) como esquemas de acceso por radio y tecnologías de redes inalámbricas para sistemas celulares de quinta generación (NPL1).

El sistema celular de quinta generación requiere tres situaciones anticipadas para los servicios: banda ancha móvil mejorada (eMBB), que logra una transmisión de alta velocidad y alta capacidad, comunicación ultra fiables y de baja latencia (URLLC), que logra una comunicación de baja latencia y alta fiabilidad, y una comunicación masiva tipo máquina (mMTC) que permite conectar una gran cantidad de dispositivos tipo máquina en un sistema tal como el Internet de cosas (IoT).

Para la NR, se encuentran en curso estudios técnicos de grandes cantidades de múltiples entradas-múltiples salidas (MIMO) que utilizan un gran número de elementos de antena en altas frecuencias para garantizar la cobertura con una ganancia de formación de haz (NPL 2, NPL 3 y NPL 4).

MEDIATEK INC, "Consolidation of Multiple Beams for DL Measurements", BORRADOR DEL 3GPP; R2-168000 CONSOLIDATION OF MULTIPLE BEAMS FOR DL MEASUREMENTS, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS, CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG2, n.º Reno, EE. UU.; 20161114 - 20161118, 20161118, 13 de noviembre de 2016 (13/11/2016), el documento XP051177712 se refiere a una consolidación de múltiples haces para mediciones de DL.

NOKIA ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL, "Power Control for MIMO", BORRADOR DEL 3GPP; R1-1612876, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, n.º Reno, EE. UU.; 20161114 - 20161118, 13 de noviembre de 2016 (13/11/2016), el documento CP051176817 se refiere al control de energía para MIMO.

El documento US-2013/1023 45 Al se refiere a un método de control de enlace ascendente.

SAMSUNG, "Discussion on Beam Measurement for 5G New Radio Interface in mmWave Frequency Bands", TSG-RAN del 3GPP, WG2 n.º 94, R2-163652, 13 de mayo de 2016 (13/05/2016), el documento XP051095759 se refiere a mediciones de haz en 5G.

Lista de referencias bibliográficas

Literatura no relacionada con patentes

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

NPL 2: R1-162883 Nokia, Alcatel-Lucent ShanghaiBell, "April Basic Principles for the 5 G New Radio Access technology", abril de 2016

NPL 3: R1-162380, Intel Corporation, "Overview of antenna technology for new radio interface", abril de 2016

NPL 4: R1-163215, Ericsson, "Overview of NR", abril de 2016

Resumen de la invención

Problema técnico

Un aspecto de 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 usado para el aparato terminal y un método de comunicación usado 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 comunicaciones eficientes, reducir la complejidad y reducir la interferencia entre células y/o entre aparatos terminales.

Solución al problema

La invención se define por las reivindicaciones adjuntas. Las referencias a realizaciones que no se encuentran del alcance de las reivindicaciones deben entenderse como ejemplos útiles para comprender la invención.

(1) Según un aspecto de la presente descripción, se proporcionan las siguientes medidas. Un primer aspecto de la presente descripción proporciona un aparato terminal que incluye: un receptor configurado para recibir una pluralidad de señales de referencia desde un aparato de estación base en una célula; una unidad de medición configurada para medir al menos una energía recibida de señal de referencia (RSRP) de al menos una de la pluralidad de señales de referencia; y una unidad de cálculo configurada para promediar las N más altas de las al menos una RSRP medida para obtener una RSRP de referencia de la célula.

(2) Un segundo aspecto de la presente descripción proporciona que el aparato terminal incluye además una unidad de control de energía de transmisión configurada para determinar, basándose en una de las al menos una RSRP, la energía de transmisión de una señal de enlace ascendente y/o un canal de enlace ascendente que se transmitirá en la célula.

(3) Un tercer aspecto de la presente descripción proporciona el aparato terminal en el que la pluralidad de señales de referencia son señales de sincronización secundarias.

(4) Un cuarto aspecto de la presente descripción proporciona un aparato de estación base que incluye: un transmisor configurado para transmitir, a un aparato terminal, una pluralidad de señales de referencia en una célula; y un receptor configurado para recibir un informe de medición sobre una energía recibida de señal de referencia (RSRP) obtenida promediando N RSRP de al menos una RSRP de al menos una de la pluralidad de señales de referencia recibidas por el aparato terminal.

(5) Un quinto aspecto de la presente descripción proporciona el aparato de estación base en el que el receptor está configurado para recibir, desde el aparato terminal, una señal de enlace ascendente y/o un canal de enlace ascendente transmitidos a una energía de transmisión basándose en uno de las al menos una RSRP.

(6) Un sexto aspecto de la presente descripción proporciona el aparato de estación base en el que la pluralidad de señales de referencia son señales de sincronización secundarias.

(7) Un séptimo aspecto de la presente descripción proporciona un método de comunicación usado para un aparato terminal que incluye: recibir una pluralidad de señales de referencia desde un aparato de estación base en una célula; medir al menos una energía recibida de señal de referencia (RSRP) de al menos una de la pluralidad de señales de referencia; y promediar las N más altas de las al menos una RSRP medida para obtener una RSRP de referencia de la célula.

(8) Un octavo aspecto de la presente descripción proporciona un método de comunicación usado para un aparato de estación base que incluye: transmitir, a un aparato terminal, una pluralidad de señales de referencia en una célula; y recibir un informe de medición sobre una energía recibida de señal de referencia de referencia (RSRP) obtenida promediando N RSRP de al menos una RSRP de al menos una de la pluralidad de señales de referencia recibidas por el aparato terminal.

Efectos ventajosos de la invención

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

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama conceptual de un sistema de comunicación por radio.

La figura 2 es un diagrama que ilustra una configuración esquemática de una ranura de enlace.

La figura 3 es un diagrama que ilustra una relación entre una subtrama, una ranura y una minirranura en un dominio del tiempo.

La figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una ranura o una subtrama.

La figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de formación de haces.

La figura 6 es un diagrama que ilustra un concepto en el que una pluralidad de señales de referencia a las que se aplica un haz de transmisión se transmiten en una o una pluralidad de células.

La figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un caso en el que un aparato terminal 1 recibe información para identificar la configuración de tres señales de referencia en una determinada célula.

La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento realizado por el aparato terminal 1 para seleccionar una determinada célula como una célula adecuada para acampar.

La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de control de energía de transmisión para determinar la energía transmitida de una señal de enlace ascendente y/o un canal de enlace ascendente transmitidos por el aparato terminal 1 en una célula de servicio.

La figura 10 es un diagrama en bloque esquemático que ilustra una configuración del aparato terminal 1 según una realización de la presente realización.

La figura 11 es un diagrama en bloque esquemático que ilustra una configuración de un aparato 3 de estación base según una realización la presente realización.

Descripción de las realizaciones

Las realizaciones se describirán a continuación.

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. Sin embargo, la presente invención puede aplicarse a otras tecnologías utilizando otros términos.

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

El aparato terminal 1 también puede denominarse aparato de estación móvil, equipo de usuario (UE), terminal de comunicación, dispositivo móvil, terminal y estación móvil (MS). 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. Además, el aparato 3 de estación base puede incluir uno o más puntos 4 de recepción de transmisión (TRP). Al menos algunas de las funciones/algunos de los procesos del aparato 3 de estación base descrito a continuación pueden ser funciones/procesos en cada uno de los puntos 4 de recepción de transmisión en el aparato 3 de estación base. El aparato 3 de estación base puede configurar una cobertura (área comunicable) controlada por el aparato 3 de estación base para que tenga una o más células para dar servicio al aparato terminal 1. El aparato 3 de estación base también puede configurar una cobertura (área comunicable) controlada por uno o más puntos 4 de recepción de transmisión para que tenga una o más células para dar servicio al aparato terminal 1. El aparato 3 de estación base también puede dividir una célula en múltiples áreas de haces para dar servicio al aparato terminal 1 en cada una de las áreas de haces. En este caso, un área de haces puede identificarse basándose en un índice de haz usado para la formación de haces o un índice de precodificación.

El área de comunicación cubierta por el aparato 3 de estación base puede variar en tamaño y forma para cada frecuencia. Además, el área cubierta puede variar para cada frecuencia. Una red de radio en la que células que tienen diferentes tipos de aparatos 3 de estación base y diferentes radios de célula coexisten en la misma

frecuencia o en frecuencias diferentes para formar un sistema de comunicación único, se denomina red heterogénea.

Un enlace de comunicación de radio desde el aparato 3 de estación base al aparato terminal 1 se denomina enlace descendente. Un enlace de comunicación de radio desde el 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 figura 1, en una comunicación de radio entre el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base, y/o en una comunicación de radio entre el aparato terminal 1 y otro aparato terminal 1, puede usarse la multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) incluye un prefijo cíclico (CP), la multiplexación por división de frecuencia de portadora única (SC-FDM), la OFDM de ensanchamiento de transformada de Fourier discreta (DFT-S-OFDM) o la multiplexación por división de código de múltiples portadoras (MC-CDM).

Además, en la figura 1, en la comunicación de radio entre el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base y/o la comunicación de 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 ventanas o las múltiples portadoras con banco de filtros (FBMC).

Nótese que, la presente realización se describirá usando un símbolo de OFDM con el supuesto de un esquema de transmisión es OFDM, y el uso de cualquier otro esquema de transmisión también se incluye en un aspecto de la presente invención. Por ejemplo, en la presente realización, el símbolo de OFDM puede ser símbolos de SC-FDM (que también pueden denominarse símbolos de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única [SC-FDMA]).

Además, en la figura 1, en la comunicación de radio entre el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base, y/o en la comunicación de radio entre el aparato terminal 1 y otro aparato terminal 1, el CP puede no usarse, o el esquema de transmisión descrito anteriormente con relleno de ceros puede usarse en lugar del CP. Además, el CP o el paso cero pueden añadirse tanto hacia adelante como hacia atrás.

Según la presente realización, una o más células de servicio están configuradas para el aparato terminal 1. Una pluralidad de células de servicio configuradas incluye una célula primaria y al menos una de la pluralidad de células secundarias. 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).

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. Puede aplicarse un esquema de duplexación por división de tiempo (TDD) o un esquema de duplexación por división de frecuencia (FDD) 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. Nótese que los canales físicos de enlace descendente y/o las señales físicas de enlace descendente pueden denominarse colectivamente señales de enlace descendente. Los canales físicos de enlace ascendente y/o las señales físicas de enlace ascendente pueden denominarse colectivamente señales de enlace ascendente. Los canales físicos de enlace descendente y/o los canales físicos de enlace ascendente pueden denominarse colectivamente canal físico. Las señales físicas de enlace descendente y/o las señales físicas de enlace ascendente pueden denominarse colectivamente señales físicas.

En la figura 1, para la comunicación de radio entre el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base se utilizan los siguientes canales físicos. Los canales físicos se utilizan para la transmisión de la salida de información desde una capa superior.

- Canal físico de difusión (PBCH)

- Canal físico de control (PCCH)

- Canal físico compartido (PSCH)

- Canal físico de acceso aleatorio (PRACH)

El PBCH se usa por el aparato 3 de estación base para difundir un bloque de información esencial, tal como el bloque de información maestro (MIB) y el bloque de información esencial (EIB), que incluye la información esencial necesaria por el aparato terminal 1. Aquí, uno o más bloques de información esenciales pueden transmitirse como un mensaje de información esencial. Por ejemplo, el bloque de información esencial puede incluir información (por ejemplo, información sobre la ubicación en una supertrama que incluye múltiples tramas) que indique una parte o la totalidad del número de trama (número de trama del sistema [SFN]). Por ejemplo, una trama de radio (10 ms) incluye 10 subtramas (1 ms) y se identifica mediante un número de trama. El número de trama está rodeado por 1024. Además, en caso de que se transmitan diferentes bloques de información esencial en las áreas respectivas dentro de la célula, cada bloque de información esencial puede incluir información para identificar el área correspondiente (por ejemplo, información de identificación acerca de un haz de transmisión de estación base que constituye el área). En este caso, la información de identificación del haz de transmisión de estación base puede indicarse usando el índice del haz de transmisión de estación base (precodificación). En el caso de que los dominios de una célula difieran entre sí en un bloque de información esencial (mensaje de información esencial) transmitido, se puede incluir información que permita la identificación de la posición en una trama temporal (un número de subtrama que incluya el bloque de información esencial [mensaje de información esencial], por ejemplo). Por lo tanto, se puede incluir información para determinar cada uno de los números de subtrama para transmitir los bloques de información esencial (mensajes de información esencial) respectivos utilizando índices de diferentes haces de transmisión de estación base. Además, la información esencial puede incluir información necesarias para la conexión a la célula o para la movilidad.

El PCCH se usa para transmitir información de control de enlace ascendente (UCI) en un caso de comunicación de radio de enlace ascendente (comunicación de radio desde el aparato terminal 1 al aparato 3 de estación base). 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 HARQ-ACK indicada puede ser una HARQ-ACK para datos de enlace descendente (bloque de transporte, unidad de datos de protocolo de control de acceso al medio (PDU de MAC) o un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH)).

El PCCH se usa para transmitir información de control de enlace descendente (DCI) en un caso de comunicación de radio de enlace descendente (comunicación de radio desde el aparato 3 de estación base al aparato terminal 1). Aquí, una o más piezas de DCI (que pueden denominarse formatos 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 mapea a bits de información.

Por ejemplo, la DCI puede definirse para incluir información para indicar si una señal incluida en un PSCH planificado corresponde a una comunicación de radio de enlace descendente o a una comunicación de radio de enlace ascendente.

Por ejemplo, la DCI puede definirse para incluir información para indicar un período de transmisión de enlace descendente incluido en un PSCH planificado.

Por ejemplo, la DCI puede definirse para incluir información para indicar un período de transmisión de enlace ascendente incluido en un PSCH planificado.

Por ejemplo, la DCI puede definirse para incluir información para indicar una temporización para transmitir HARQ-ACK con respecto a un PSCH planificado (por ejemplo, el número de símbolos desde el último símbolo incluido en el PSCH hasta el símbolo para transmisión de la HARQ-ACK).

Por ejemplo, la DCI puede definirse para incluir información para indicar un período de transmisión de enlace descendente, una brecha y un período de transmisión de enlace ascendente incluidos en un PSCH planificado.

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

Por ejemplo, la DCI puede definirse para usarse para la planificación de un PSCH de comunicación de radio de enlace ascendente en una célula (transmisión de un bloque de transporte de enlace ascendente) se define.

Aquí, la DCI incluye información acerca de la planificación del PSCH en caso de que el PSCH incluya el enlace ascendente o el enlace descendente. 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.

El PSCH se usa para transmitir datos de enlace ascendente (canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH)) o datos de enlace descendente (canal compartido de enlace descendente (DL-SCH)) desde el control de acceso al medio (MAC). Además, para el enlace descendente, el PSCH se usa para transmitir información de sistema (SI), respuesta de acceso aleatorio (PAR) y similares. Para el enlace ascendente, el PSCH puede utilizarse para transmitir, junto con los datos de enlace ascendente, una HARQ-ACK y/o información de CSI. Además, el PSCH puede usarse para transmitir únicamente la CSI o únicamente la HARQ-ACK y CSI. En otras palabras, el PSCH puede usarse para transmitir únicamente la UCI.

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 terminal 1 pueden transmitir y recibir señalización de control de recursos de radio (RRC) (también denominada mensaje de RRC o información de RRC) en la capa de RRC, respectivamente. El aparato 3 de estación base y el aparato terminal 1 pueden transmitir y recibir un elemento de control de control de acceso al medio (MAC) en una capa de MAC, respectivamente. Aquí, la señalización de RRC y/o el elemento de control de MAC también se denominan señalización de capa superior. Esta capa superior significa una capa superior con respecto a una capa física y puede incluir, por lo tanto, una o más de una capa de MAC, una capa de RRC, una capa de RLC, una capa de PDCP, una capa de NAS y similares. Por ejemplo, en el procesamiento de una capa MAC, una capa superior puede incluir una o más de una capa de RRC, una capa de RLC, una capa de PDCP, una capa de NAS y similares.

El PSCH puede utilizarse también para transmitir la señalización de RRC y el elemento de control de MAC. 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 especializada a un cierto aparato terminal 1 (también denominada señalización especializada). En otras palabras, a través de una señalización dedicada al determinado aparato terminal 1 puede transmitirse información específica de aparato terminal (específica de equipo UE). El PSCH puede usarse para transmitir capacidades de UE en el enlace ascendente.

Aunque las mismas designaciones PCCH y PSCH se usan comúnmente para el enlace descendente y el enlace ascendente, se pueden definir diferentes canales para el enlace descendente y para el enlace ascendente. Por ejemplo, un canal compartido de enlace descendente puede denominarse canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH). Por ejemplo, un canal compartido de enlace ascendente puede denominarse canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH). Un canal de control de enlace descendente puede denominarse canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). Un canal de control de enlace ascendente puede denominarse canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH).

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

En la Fig. 1, las siguientes señales físicas de enlace descendente se utilizan en la comunicación por radio de enlace descendente. En este caso, las señales físicas de enlace descendente no se usan para transmitir la información emitida a partir de las capas superiores, sino que se usa por la capa física.

- Señal de sincronización (SS)

- Señal de referencia (RS)

La señal de sincronización se utiliza para que el aparato terminal 1 tome una sincronización en el dominio de la frecuencia y en el 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 estación base a usar por el aparato 3 de estación base para la formación de haces de enlace descendente y/o un haz de recepción de terminal a usar 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 estación base aplicado a la señal de enlace descendente por el aparato 3 de estación base.

La señal de referencia de enlace descendente (en adelante denominada también en la presente realización simplemente señal de referencia) puede clasificarse en una pluralidad de 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 en el tiempo de una demodulación de la señal modulada recibida. Una DMRS para demodular el PSCH, una DMRS para demodular el PCCH y/o una DMRS para demodular el PBCH pueden denominarse colectivamente DMRS, o bien pueden definirse individualmente.

La CSI-RS puede emplearse para realizar una medición de estado de canal. La PTRS se puede usar para el seguimiento de fase basándose en el movimiento del terminal y similares. La MRS puede utilizarse para medir una calidad de recepción de múltiples aparatos de estación base para traspasos.

Una señal de referencia para compensar el ruido de fase también puede definirse como la señal de referencia.

Sin embargo, las funciones de al menos algunas de la pluralidad de señales de referencia pueden proporcionarse a otras señales de referencia.

Al menos una de la pluralidad de señales de referencia descritas anteriormente o las otras señales 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 usado 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.

Además, al menos una de las señales de referencia puede usarse para una numerología para un parámetro de radio, una separación de subportadoras o similares, o puede usarse para una sincronización precisa suficiente para lograr la sincronización de la ventana FFT.

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

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

A continuación se describirá la subtrama. La subtrama en la realización también puede denominarse unidad de recurso, trama de radio, periodo de tiempo o intervalo de tiempo.

La figura 2 es un diagrama que ilustra una configuración esquemática de una ranura de enlace descendente según la presente realización. Cada una de las tramas de radio tiene una longitud de 10 ms. Cada una de las tramas de radio está constituida por 10 subtramas y X ranuras. En otras palabras, cada subtrama tiene una longitud de 1 ms. La longitud de cada una de las ranuras se define mediante la separación de subportadoras. Por ejemplo, en un caso de prefijo cíclico normal (NCP) con una separación de subportadoras de los símbolos de OFDM de 15 kHz, X es 7 o 14, respectivamente, lo que corresponde a 0,5 ms o 1 ms. Además, en un caso en el que la separación de subportadoras es de 60 kHz, X es de 7 o 14, respectivamente, lo que corresponde a 0,125 ms o 0,25 ms. La figura 2 ilustra un ejemplo de un caso donde X es 7. Nótese que el caso se puede extender similarmente a un caso donde X es 14. La ranura de enlace ascendente puede definirse de forma parecida y la ranura de enlace descendente y la ranura de enlace ascendente pueden definirse por separado entre sí.

La señal física o el canal físico transmitido en cada una de las ranuras puede expresarse mediante una cuadrícula de recursos. La cuadrícula de recursos se define por una pluralidad de subportadoras y una pluralidad de símbolos de OFDM. El número de subportadoras que constituyen una ranura depende del ancho de banda de la célula en cada uno de los enlaces ascendentes y descendentes. Cada elemento dentro de la cuadrícula de recursos se denomina elemento de recurso. El elemento de recurso puede identificarse mediante un número de subportadora y un número de símbolo de OFDM.

Un bloque de recursos se utiliza para expresar la correlación de un determinado canal físico de enlace descendente o enlace ascendente (tal como el PDSCH o el PUSCH) con unos elementos de recursos. Para el bloque de recursos, se define un bloque de recursos virtual y un bloque de recursos físico. Primero se

correlaciona un cierto canal físico con el bloque de recursos virtuales. Después de eso, el bloque de recursos virtual se mapea al bloque de recursos físicos. En el caso de NCP, cuando el número de símbolos de OFDM X incluidos en una ranura es 7, un bloque de recursos físicos se define por siete 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 CP ampliado (ECP), un bloque de recursos físicos está definido por seis 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 una ranura 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, una ranura y una minirranura. La figura 3 es un diagrama que ilustra la relación entre una subtrama, una ranura y una minirranura en un dominio del tiempo. Como se ilustra en la figura, hay definidos tres tipos de unidades de tiempo. La subtrama es de 1 ms independientemente de la separación de subportadoras, mientras que la ranura incluye 7 o 14 símbolos de OFDM y tiene una longitud de ranura que depende de la separación entre subportadoras. Específicamente, en el caso de que la separación de subportadoras sea de 15 kHz, una única subtrama incluye 14 símbolos de OFDM. Por lo tanto, en caso de que la separación de subportadoras sea Δf (KHz), la longitud de ranura puede definirse como $0,5/(\Delta f/15)$ ms en un caso donde una única ranura incluye siete símbolos de OFDM. La Δf puede definirse por una separación de subportadoras (KHz). La longitud de la ranura se puede definir como $l/(\Delta f/15)$ ms en un caso donde una única ranura incluye siete símbolos de OFDM. La Δf puede definirse por una separación de subportadoras (KHz). Además, la longitud de ranura puede definirse como $X/14/(\Delta f/15)$ ms, donde X es el número de símbolos de OFDM en una ranura.

La minirranura (que puede denominarse subranura) es una unidad de tiempo que incluye símbolos de OFDM de los que el número es inferior al número de los símbolos de OFDM incluidos en la ranura. La figura ilustra un ejemplo de un caso en el que la minirranura está constituida por 2 símbolos de OFDM. Los tiempos de los símbolos de OFDM en la minirranura y los símbolos de OFDM en la ranura pueden coincidir. Nótese que una ranura o minirranura puede ser la unidad de planificación mínima.

La figura 4 ilustra ejemplos de una ranura o una subtrama. Aquí, se ilustra un ejemplo de un caso en el que la longitud de ranura es de 0,5 ms con un intervalo de subportadora de 15 kHz. En la figura, D representa el enlace descendente y U representa el enlace ascendente. Como se ilustra en la figura, durante un determinado intervalo de tiempo (por ejemplo, el intervalo de tiempo mínimo a asignar a un equipo UE en el sistema), la subtrama puede incluir uno o más de los siguientes elementos:

- una parte de enlace descendente (duración);

- una brecha; y

- una parte de enlace ascendente (duración).

La parte (a) de la figura 4 ilustra un ejemplo en el que toda la subtrama se usa para la transmisión de enlace descendente durante un determinado intervalo de tiempo (por ejemplo, una unidad de recursos de tiempo mínimo que puede asignarse a un UE, que también puede denominarse unidad de tiempo. Además, una combinación de una pluralidad de unidades de recursos de tiempo mínimo puede denominarse unidad de tiempo). La parte (b) de la figura 4 ilustra un ejemplo en el que se planifica un enlace ascendente a través de un PCCH usando por ejemplo el primer recurso de tiempo, y se transmite una señal de enlace ascendente después de una brecha para un retardo de procesamiento del PCCH, un tiempo para conmutar desde un enlace descendente a un enlace ascendente y una generación de una señal de transmisión. La parte (c) de la figura 4 ilustra un ejemplo en el que se transmite un PCCH de enlace descendente y/o un PSCH de enlace descendente usando el primer recurso de tiempo, y se transmite un PSCH o PCCH después de una brecha para un retardo de procesamiento, un tiempo para conmutar desde un enlace descendente a un enlace ascendente, y la generación de una señal de transmisión. Aquí, por ejemplo, la señal de enlace ascendente puede utilizarse para transmitir HARQ-ACK y/o CSI, en concreto, la UCI. La parte (d) de la figura 4 ilustra un ejemplo en el que se transmite un PCCH de enlace descendente y/o un PSCH de enlace descendente usando el primer recurso de tiempo, y se transmite un PSCH o PCCH después de una brecha para un retardo de procesamiento, un tiempo para conmutar desde un enlace descendente a un enlace ascendente, y la generación de una señal de transmisión. Aquí, por ejemplo, la señal de enlace ascendente puede utilizarse para transmitir los datos de enlace ascendente, en concreto, el UL-SCH. La parte (e) de la figura 4 ilustra un ejemplo en el que toda la subtrama se usa para la transmisión de enlace ascendente (PSCH o PCCH de enlace ascendente).

La parte de enlace descendente y la parte de enlace ascendente descritas anteriormente pueden estar constituidas por múltiples símbolos de OFDM como en el caso con LTE.

Ahora se describirá la formación de haces, la formación de hacer, la gestión de haces y/o el entrelazado de haces según realizaciones de la presente invención.

La formación de haces en un lado de transmisión (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 una amplitud/fase analógica o digital para que cada uno de múltiples elementos de antena de transmisión transmita una señal con una alta ganancia de antena de transmisión en una dirección deseada, y un patrón de campo relevante se denomina haz de transmisión. La formación de haces en el lado de recepción (el aparato terminal 1 en el caso de un enlace descendente y el aparato 3 de estación base en el caso de un enlace ascendente) consiste en el procesamiento de controlar una amplitud/fase analógica o digital para cada uno de una pluralidad de elementos de antena de recepción para recibir una señal con una alta ganancia de antena de transmisión en la dirección deseada, y un patrón de campo implicado en este método se denomina haz de recepción. La gestión de haces puede ser una operación realizada por el aparato 3 de estación base y/o el aparato terminal 1 para la alineación de la directividad para el haz de transmisión y/o el haz de recepción y para obtener una ganancia de haz.

La figura 5 ilustra un ejemplo de la formación de haces. Una pluralidad de elementos de antena están conectados a un único transmisor (unidad de transmisión [TXRU]) 50 y un haz puede dirigirse en la dirección deseada para una señal de transmisión, realizando los elementos 52 de antena la transmisión con un desfasador 51 de cada uno de los elementos de antena que realiza el control de fase. 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. La directividad en una dirección deseada se puede obtener controlando el desfasador 51, por lo que el aparato 3 de estación base puede comunicarse con el aparato terminal 1 utilizando un haz con una ganancia alta.

La formación de haces también puede denominarse virtualización, precodificación, multiplicación de ponderaciones y similares. Una señal propiamente dicha transmitida con la formación de haces puede denominarse sencillamente haz de transmisión.

En la presente realización, un haz de transmisión usado por el aparato terminal 1 en la formación de haces para la transmisión de enlace ascendente se denomina haz de transmisión de enlace ascendente (haz de UL Tx), y un haz de recepción usado por el aparato 3 de estación base en la formación de haces para la recepción de enlace ascendente se denomina haz de recepción de enlace ascendente (haz de UL Rx). Un haz de transmisión usado por el aparato 3 de estación base en la formación de haces para la transmisión de enlace descendente se denomina haz de transmisión de enlace descendente (haz de DL Tx), y un haz de recepción usado por el aparato terminal 1 en la formación de haces para la recepción de enlace descendente se denomina haz de recepción de enlace descendente (haz de DL Rx). Nótese 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. Nótese también 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. Nótese 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.

El aparato 3 de estación base puede transmitir una señal usando una pluralidad de haces de transmisión de enlace descendente con un único símbolo de OFDM. Por ejemplo, un elemento de antena del aparato 3 de estación base puede dividirse en submatrices, y la formación de haces de enlace descendente puede realizarse de manera diferente entre las submatrices. Se puede usar una antena polarizada y la formación del haz de enlace descendente se puede realizar de manera diferente entre las ondas polarizadas. De forma similar, el aparato terminal 1 puede transmitir una señal utilizando una pluralidad de haces de transmisión de enlace ascendente con un único símbolo de OFDM.

Nótese que, en la presente realización, el aparato 3 de estación base en una célula que incluye el aparato 3 de estación base y/o el punto de recepción de transmisión 4 usa un haz de transmisión de enlace descendente conmutando entre una pluralidad de haces de transmisión de enlace descendente, pero se puede formar una célula individualmente para cada haz de transmisión de enlace descendente.

La gestión del haz puede incluir las siguientes operaciones.

- Selección de haz

- Refinamiento de haz

- Recuperación de haz

Por ejemplo, la selección de haz puede ser una operación de 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 de seleccionar un haz con una ganancia más alta o una operación de cambiar un haz a un haz óptimo entre el aparato 3 de estación base y el aparato terminal 1 en respuesta a un movimiento del aparato terminal 1. La recuperación del haz puede ser una operación de reselección de un haz en respuesta a la degradación de la calidad de un enlace de comunicación para las comunicaciones entre el aparato 3 de estación base y el aparato terminal 1, como resultado de un bloqueo debido a un objeto de protección o al paso de una persona.

Por ejemplo, el aparato terminal 1 puede seleccionar un haz de transmisión para el aparato 3 de estación base, utilizando una señal de referencia (CSI-RS, por ejemplo) o una suposición de cuasi ubicación conjunta (QCL).

En un caso en el que la propiedad a largo plazo de un canal para transmitir un determinado símbolo en un determinado puerto de antena pueda inferirse a partir de un canal para transportar un determinado símbolo en otro puerto de antena, se dice que estos dos puertos de antena están casi ubicados en el mismo lugar. 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, un puerto de antena 1 y un puerto de antena 2 que están casi juntos en términos de retardo promedio indican que la temporización de recepción del puerto de antena 2 puede inferirse a partir de la temporización de recepción del puerto de antena 1.

Este QCL puede ampliarse para la gestión del haz. Por lo tanto, un QCL extendido al espacio puede definirse de nuevo. Los ejemplos de la propiedad a largo plazo de un canal en el supuesto de QCL espacial pueden incluir un ángulo de llegada (AoA) o un ángulo de llegada cenital (ZoA), una dispersión angular (una dispersión angular de llegada (ASA) o una dispersión angular de llegada (ZSA), por ejemplo), un ángulo de entrega (AoD o ZoD, por ejemplo) y sus dispersiones angulares (por ejemplo, dispersión angular de salida (ASD), con ángulo, dispersión de salida (ZSS)) y correlación espacial en un enlace inalámbrico o un canal.

Por lo tanto, una operación del aparato 3 de estación base y del aparato terminal 1 equivalente a la gestión del haz basada en la suposición de QCL espacial y el recurso inalámbrico (tiempo y/o frecuencia) puede definirse como la gestión del haz.

Nótese que se puede asignar un puerto de antena a cada haz de precodificación o transmisión. Por ejemplo, una señal transmitida usando una precodificación diferente o un haz de transmisión diferente en la presente realización puede definirse como una señal transmitida por uno o una pluralidad de puertos de antena diferentes. Nótese que el puerto de antena se define de la siguiente manera. Específicamente, un canal a través del cual se transmite un cierto símbolo con un cierto puerto de antena puede inferirse a partir de un canal a través del cual se transmite otro símbolo con el mismo puerto de antena. El mismo puerto de antena puede ser un puerto de antena con el mismo número (el número para identificar un puerto de antena). Una pluralidad de puertos de antena pueden formar un conjunto de puertos de antena. El mismo puerto de antena puede ser un conjunto de puertos de antena con el mismo número (el número para identificar un conjunto de puertos de antena). La transmisión de una señal aplicando un haz de transmisión de enlace ascendente distinto también puede ser la transmisión de una señal usando un puerto de antena distinto o un conjunto de puertos de antena distinto que incluye una pluralidad de puertos de antena. Cada 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 por transformación, se introduce un símbolo de modulación complejo para una pluralidad de capas generadas por la asignación de capas. La precodificación por transformación puede ser un procesamiento que divide un bloque de símbolos de número complejo en conjuntos para capas respectivas correspondientes a un único símbolo de OFDM. En un caso en el que se utiliza la OFDM, en la precodificación por transformación puede no ser necesario un procesamiento de transformada discreta de Fourier (DFT). La precodificación puede ser un procesamiento que genera un bloque vectorial para mapearlo con un elemento de recurso, utilizándose como entrada un bloque vectorial obtenido de un precodificador de transformación. En un caso de multiplexación espacial, puede aplicarse una matriz de precodificación para generar el bloque de vectores que se va a mapear al 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 y puede definirse como una formación de haces digital. La formación de haces puede aplicarse a una señal precodificada, o la precodificación puede aplicarse a una señal a la que se ha aplicado la formación de haces. La formación de haces puede incluir la formación de haces analógica y no incluir la formación de haces digital, o bien puede incluir tanto la formación de haces digital como la formación de haces analógica. Una señal después de la formación del haz, la precodificación o la formación y precodificación del haz puede denominarse haz. Un índice de un haz puede ser un índice de una matriz de precodificación. El índice de haz y un índice de matriz de precodificación pueden definirse independientemente. Se puede generar una señal

con una matriz de precodificación indicada por el índice de matriz de precodificación aplicado a un haz indicado por el índice de haz. Se puede generar una señal con la formación de haz indicada por un índice de haz aplicado a una señal a la que se ha aplicado una matriz de precodificación indicada por el índice de matriz de precodificación. La formación de haces digital puede ser el procesamiento de la aplicación de diferentes matrices de precodificación a un recurso (un conjunto de subportadoras, por ejemplo) en una dirección de frecuencia.

Ahora se describirá un procedimiento de selección de células realizado por el aparato terminal 1 según la presente realización.

La figura 6 ilustra un estado en el que el aparato terminal 1 recibe una pluralidad de señales de referencia, a las que se han aplicado haces de transmisión independientes entre sí, desde la pluralidad de aparatos 3 de estación base. Por ejemplo, el aparato terminal 1 recibe una pluralidad de señales T1-1 a T1-P de referencia, para las que se han usado los haces b1-1 a B1-p de transmisión, desde los aparatos 3 de estación base que forman las células 100 respectivas. Un procedimiento realizado por el aparato terminal 1 para seleccionar una célula (la célula 100, por ejemplo) como célula adecuada para acampar (célula adecuada) se describe con referencia a un diagrama de flujo en la figura 8.

En la etapa SI001 de la figura 8, el aparato terminal 1 recibe, desde una o una pluralidad de estaciones base 3, información para identificar la configuración de una pluralidad de señales de referencia correspondientes a cada una de una o una pluralidad de células, a través de una señal de sincronización, información del sistema y/o una señal de capa superior. En la etapa S1001 de la figura 8, el aparato terminal 1 puede identificar la configuración de la pluralidad de señales de referencia correspondientes a una o una pluralidad de células respectivas, no basándose en la información para identificar la configuración de una pluralidad de señales de referencia correspondientes a una o una pluralidad de células respectivas.

Un ejemplo de la información para identificar la configuración de la pluralidad de señales de referencia puede incluir información para identificar la configuración de una pluralidad de recursos de tiempo y/o frecuencia, asignados a las señales de referencia respectivas transmitidas usando una pluralidad de haces de transmisión. Por ejemplo, la información para identificar una pluralidad de recursos de tiempo y/o frecuencia asignados a las señales de referencia puede ser un identificador de célula (ID de célula) y/o un identificador de haz (ID de haz). Por ejemplo, la información para identificar los recursos de tiempo y/o frecuencia asignados a las señales de referencia puede ser información que indique el recurso correspondiente con un mapa de bits. Un ejemplo de la información para identificar la configuración de una pluralidad de señales de referencia puede ser la información para identificar una secuencia de cada una de las señales de referencia transmitidas usando una pluralidad de haces de transmisión.

Otro ejemplo de la información para identificar la configuración de una pluralidad de señales de referencia puede ser la información para identificar un número de puerto de antena al que se asigna cada una de las señales de referencia que utilizan una pluralidad de haces de transmisión.

El aparato terminal 1 puede identificar implícitamente la configuración de una pluralidad de señales de referencia, a partir de una señal recibida desde el aparato 3 de estación base. Por ejemplo, basándose en un recurso y/o una secuencia con la que se ha recibido una determinada señal de referencia, el aparato terminal 1 puede identificar la configuración (tal como un identificador de haz o un sistema, por ejemplo) de la señal de referencia.

Basándose en la configuración de la pluralidad de señales de referencia identificadas, el aparato terminal 1 recibe una pluralidad correspondiente de señales de referencia.

En la etapa S1002 de la figura 8, para seleccionar la célula adecuada para acampar, el aparato terminal 1 mide/identifica la energía recibida de la señal de referencia (RSRP) de cada una de una pluralidad de señales de referencia que corresponden a al menos una parte de la configuración de la pluralidad de señales de referencia en cada célula (por ejemplo, cada configuración correspondiente se denomina configuración de señal de referencia A) (cada RSRP correspondiente a cada configuración de señal de referencia A se denomina energía recibida P_A) y/o señal de referencia recibida calidad (RSRQ) (por ejemplo, cada RSRQ correspondiente a la configuración de señal de referencia A se denomina calidad recibida Q_A). Por ejemplo, la RSRP y/o la RSRQ pueden medirse/identificarse para cada uno de una pluralidad de recursos de tiempo/frecuencia y/o una pluralidad de puertos de antena correspondientes a una pluralidad de señales de referencia transmitidas desde una célula.

Las señales de referencia recibidas basándose en la configuración de las señales de referencia pueden ser señales de sincronización, por ejemplo.

La figura 7 ilustra un ejemplo de un estado en el que el aparato terminal 1 ha recibido información para identificar las configuraciones (configuraciones de señal de referencia A) de tres señales de referencia en una determinada célula. La señal de referencia correspondiente a la configuración 1 identificada a partir de la información recibida por el aparato terminal 1 indica que el recurso de frecuencia y/o tiempo está asignado a un recurso 1, y la energía recibida P_A correspondiente es la RSRP en el recurso 1. La señal de referencia correspondiente a la configuración 2 identificada a partir de la información recibida por el aparato terminal 1 indica que el recurso de frecuencia y/o tiempo está asignado a un recurso 2, y la energía recibida P_A correspondiente es la RSRP en el recurso 2. La señal de referencia correspondiente a la configuración 3 identificada a partir de la información recibida por el aparato terminal 1 indica que el recurso de frecuencia y/o tiempo está asignado a un recurso 3, y la energía recibida P_A correspondiente es la RSRP en el recurso 3.

En la etapa S1003 de la figura 8, el aparato terminal 1 selecciona la célula adecuada para acampar, basándose en una o una pluralidad de energías recibidas P_A medidas/identificadas en cada célula y/o una o una pluralidad de cualidades recibidas Q_A medidas/identificadas en cada una de las células. Por ejemplo, el aparato terminal 1 puede calcular un valor de referencia R_P para cada célula, basándose en la pluralidad de energías P_A recibidas medidas/identificadas para cada una de las células. El aparato terminal 1 puede calcular un valor de referencia R_Q basándose en la pluralidad de cualidades recibidas R_Q medidas/identificadas para cada una de las células. Por ejemplo, el aparato terminal 1 puede seleccionar la célula adecuada para acampar, basándose en el valor R_P de referencia y/o el valor R_Q de referencia calculados para cada una de las células.

Por ejemplo, el aparato terminal 1 busca en la banda de frecuencias de soporte la célula más fuerte (una célula con el primer valor de referencia más alto, por ejemplo), y selecciona y acampa en la célula en caso de que la célula sea adecuada para acampar. Nótese que la célula adecuada para acampar es una célula que cumple con un estándar de selección de células predeterminado y está disponible para acampar. El estándar de selección de células predeterminado puede definirse basándose en si un primer valor de referencia es igual o mayor que un umbral predeterminado, y/o si un segundo valor de referencia es igual o mayor que un umbral predeterminado, por ejemplo.

En el caso de que los aparatos 3 de estación base que forman una determinada célula transmitan una pluralidad de señales de referencia usando diferentes haces de transmisión de enlace descendente (y/o en el caso de que el aparato terminal 1 reciba una pluralidad de señales de referencia usando una pluralidad de haces de recepción de enlace descendente), la RSRP de las señales de referencia recibidas por el aparato terminal 1 depende de la ganancia de haz correspondiente a los haces de transmisión de enlace descendente (y/o haces de recepción de enlace descendente) utilizados. Por lo tanto, lo importante es cómo el aparato terminal 1 selecciona y/o reselecciona la célula adecuada para acampar, en el caso de recibir señales de referencia utilizando una pluralidad de haces de transmisión de enlace descendente (y/o haces de recepción de enlace descendente).

Por ejemplo, el aparato terminal 1 selecciona, entre las energías recibidas $P_A(1)$ a $P_A(P)$ de las señales T1-1 a T1-P de referencia en las células 100 recibidas desde los aparatos 3 de estación base, el valor más alto como valor R_P de referencia de cada una de las células 100. El aparato terminal 1 puede enviar un informe de medición sobre el valor R_P de referencia calculado de la célula 100 al aparato 3 de estación base como retroalimentación. En este ejemplo, el aparato terminal 1 selecciona la célula basándose en la RSRP de un caso en el que el aparato 3 de estación base usa el mejor haz de transmisión (el mejor haz de Tx) y/o el mejor haz de recepción (el mejor haz de Rx) de la célula y, por lo tanto, se puede obtener una ganancia de haz alta en la señal de enlace descendente en la célula seleccionada.

En otro ejemplo, el aparato terminal 1 establece un valor obtenido promediando las energías recibidas $P_A(1)$ a $P_A(P)$ de las señales T1-1 a T1-P de referencia respectivas en la célula 100 recibidas desde el aparato 3 de estación base, como el valor R_P de referencia de la célula 100. El aparato terminal 1 puede enviar un informe de medición sobre el valor R_P de referencia calculado de la célula 100 al aparato 3 de estación base como retroalimentación. En el caso de que el rendimiento de recepción se vea comprometido por el bloqueo y similares del haz de transmisión usado para transmitir una señal de enlace descendente en la célula acampada, el aparato terminal 1 puede cambiar a otro haz de transmisión y/o haz de recepción en buen estado en la misma célula, es decir, sin volver a seleccionar una célula.

En otro ejemplo, el aparato terminal 1 establece el valor R_P de referencia de la célula 100 como un valor que se obtiene promediando N valores más altos en las energías recibidas $P_A(1)$ a $P_A(P)$ de las señales T1-1 a T1-P de referencia respectivas en la célula 100 recibidas desde el aparato 3 de estación base. El aparato terminal 1 puede enviar un informe de medición sobre el valor R_P de referencia calculado de la célula 100 al aparato 3 de estación base como retroalimentación. El aparato terminal 1 en este ejemplo puede seleccionar y/o reseleccionar una célula sin verse afectado por un haz de transmisión y/o un haz de recepción con un rendimiento de recepción deficiente en la misma célula y, por lo tanto, puede cambiar a otro haz de transmisión y/o haz de recepción bueno en la misma célula.

Un procedimiento de control de la energía transmitida para determinar la energía transmitida de una señal de enlace ascendente y/o un canal de enlace ascendente transmitidos en una célula de servicio que es una célula que incluye el aparato terminal 1 según la presente realización se describe con referencia a un diagrama de flujo en la figura 9.

En la etapa S2001 de la figura 9, el aparato terminal 1 recibe, desde el aparato 3 de estación base, información para identificar la configuración de una pluralidad de señales de referencia correspondientes a una determinada célula, a través de una señal de sincronización, información de sistema y/o una señal de capa superior.

En la etapa S2002 de la figura 9, el aparato terminal 1 calcula una pérdida de trayectoria en la célula de servicio, midiendo/identificando la RSRP (denominada energía recibida P_B, por ejemplo) y/o la RSRQ (denominada calidad recibida Q_B, por ejemplo) de cada una de una o una pluralidad de señales de referencia correspondientes a al menos una parte de las configuraciones de una pluralidad de señales de referencia en la célula de servicio (cada configuración correspondiente puede denominarse una configuración de señal de referencia B por ejemplo). Por ejemplo, el aparato terminal 1 puede medir/identificar cada uno de una pluralidad de recursos de tiempo/frecuencia y/o el RSRP y/o el RSRQ en una pluralidad de puertos de antena correspondientes a una pluralidad de señales de referencia transmitidas desde la célula. Por ejemplo, el aparato terminal 1 puede medir/identificar una única RSRP y/o RSRQ correspondiente a una única configuración de señal de referencia B indicada por una señal (tal como una señal de capa superior o un canal de control, por ejemplo) del aparato 3 de estación base.

En la etapa S2003 de la figura 9, el aparato terminal 1 determina la energía transmitida de la señal de enlace ascendente y/o el canal de enlace ascendente transmitidos en la célula de servicio, basándose en una cualquiera de una o una pluralidad de energías recibidas P_B medidas/identificadas. Por ejemplo, el aparato terminal 1 calcula una pérdida de trayectoria de enlace descendente entre el aparato terminal 1 y el aparato 3 de estación base en la célula de servicio, basándose en una cualquiera o una pluralidad de energías recibidas P_B medidas/identificadas. El aparato terminal 1 puede calcular la pérdida de trayecto de enlace descendente basándose en el valor más alto de la pluralidad de energías recibidas P_B basándose en la pluralidad de segundas configuraciones especificadas. Nótese que la pérdida de trayectoria se puede calcular para cada una de la pluralidad de energías P_B recibidas medidas/identificadas y el valor más pequeño se puede establecer como la pérdida de trayectoria en la célula de servicio. Por ejemplo, la pérdida de trayectoria se puede calcular mediante la fórmula (1).

Fórmula (1)

$$PL = \text{EnergíadeSeñaldeReferencia} - \text{RSRPFiltradadeCapaSuperior}$$

Nótese que RSRPFiltradadeCapaSuperior representa la energía transmitida de una señal de referencia correspondiente a la configuración de señal de referencia B y puede identificarse basándose en la información notificada a través de una señal de capa superior o un canal de control de enlace descendente. Nótese que RSRP filtrada de capa superior es la energía recibida P_B medida/identificada basándose en la configuración de señal de referencia B y puede ser energía recibida como resultado de realizar un procesamiento de filtrado por parte de una capa superior en un valor de medición en una capa física. Se supone que el valor de la pérdida de trayectoria de enlace descendente calculado mediante la fórmula (1) es aproximadamente el mismo que el de una pérdida de trayectoria de enlace ascendente y, por lo tanto, se usa para compensar la pérdida de trayectoria de enlace ascendente.

El aparato terminal 1 determina la energía transmitida utilizada para transmitir una señal de enlace ascendente y/o un canal de enlace ascendente transmitidos basándose en la pérdida de trayectoria calculada. Por ejemplo, la energía transmitida para el PSCH transmitida por el aparato terminal 1 puede calcularse mediante la fórmula (2).

Fórmula (2)

$$P_{PSCH} = \text{mín}\{P_{CMÁX}, 10\log_{10}(M_{PSCH}) + P_{0_PSCH} + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF} + f\}$$

$P_{CMÁX}$ representa la energía máxima transmitida del aparato terminal 1. M_{PSCH} representa el ancho de banda de transmisión. P_{0_PSCH} representa una energía recibida de referencia para el PSCH. α es un coeficiente de pérdida de trayectoria usado para el control fraccional de la energía transmitida de toda la célula. Δ_{TF} es un parámetro que depende de un esquema de codificación de modulación de señal de enlace ascendente (MCS: esquemas de modulación y codificación), f es un valor para corregir el exceso/la escasez de la energía recibida determinado por una orden TPC notificada desde el aparato de estación base.

Nótese que la pluralidad de configuraciones de señal de referencia A puede ser la misma que la pluralidad de configuraciones de señal de referencia B. Por ejemplo, la pluralidad de configuraciones de señal de referencia A y la pluralidad de configuraciones de señal de referencia B pueden ser las configuraciones de la misma señal

de referencia. Por ejemplo, la célula adecuada para acampar puede determinarse basándose en la pluralidad de energías recibidas P_A que son energías recibidas de la pluralidad de señales de referencia respectivas correspondientes a la pluralidad de configuraciones de señales de referencia, y la energía transmitida de una señal de enlace ascendente y/o un canal de enlace ascendente transmitido en la célula de servicio puede determinarse basándose en una cualquiera de la pluralidad de energías recibidas P_A.

Nótese que la pluralidad de configuraciones de señales de referencia A y la pluralidad de configuraciones de señales de referencia B pueden ser configuraciones para señales de referencia independientes. Por ejemplo, la configuración de señal de referencia A puede ser una configuración para la primera señal de referencia, y la configuración de señal de referencia B puede ser una configuración para la segunda señal de referencia. El aparato terminal 1 puede determinar la célula adecuada para acampar basándose en la pluralidad de energías recibidas P_A correspondientes a una pluralidad de primeras señales de referencia respectivas correspondientes a la pluralidad de configuraciones de señales de referencia A, y puede determinar la energía transmitida de una señal de enlace ascendente y/o un canal de enlace ascendente transmitido en la célula de servicio basándose en la energía recibida P_B correspondiente a una cualquiera de la pluralidad de segundas señales de referencia correspondientes a la pluralidad de señales de referencia. configuraciones B.

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

La figura 10 es un diagrama en bloque esquemático que ilustra una configuración del aparato terminal 1 en la presente realización. Como se ilustra, el aparato terminal 1 está configurado para incluir 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 está configurada para incluir una unidad 11 de antena, una unidad 12 de radiofrecuencia (RF) y una unidad 13 de banda base. La unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio también se denomina transmisor, receptor o unidad de procesamiento de capa física. La unidad 14 de procesamiento de capa superior también se denomina unidad de medición o unidad de control.

La unidad 14 de procesamiento de capa superior envía unos datos de enlace ascendente (que también 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 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 14 de procesamiento de capa superior controla la transmisión de una solicitud de planificación, basándose en diversos tipos de información/parámetros de configuración.

La unidad 14 de procesamiento de capa superior gestiona diversos tipos de información/parámetros de configuración de su propio aparato. La unidad 14 de procesamiento de capa superior establece diversos tipos de información/parámetros de configuración basándose en una señalización de capa superior recibida del aparato 3 de estación base. En concreto, la unidad 14 de procesamiento de capa superior establece la diversa información/parámetros de configuración según la información que indica la diversa información/parámetros de configuración recibidos desde el aparato 3 de estación base. La unidad 14 de procesamiento de capa superior puede tener la función de identificar las configuraciones de una pluralidad de señales de referencia en una determinada célula basándose en la información recibida desde el aparato 3 de estación base. La unidad 14 de procesamiento de capa superior puede tener la función de identificar la RSRP de cada una de la pluralidad de señales de referencia correspondientes a la pluralidad de configuraciones de señales de referencia identificadas. La unidad 14 de procesamiento de capa superior puede tener la función de seleccionar una célula adecuada para acampar basándose en la RSRP de la pluralidad de señales de referencia.

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, una decodificación y similares. 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 transmisión y/o recepción de radio genera una señal de transmisión modulando y codificando datos y realiza la transmisión al aparato 3 de estación base. La unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio puede tener la función de recibir información para identificar configuraciones de una pluralidad de señales de referencia en una determinada célula. La unidad 10 de transmisión/recepción de radio puede tener la función de recibir una pluralidad de señales de referencia basándose en una pluralidad de configuraciones de señales de referencia.

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 emite la señal analógica procesada a la unidad de banda base.

La unidad 13 de banda base convierte la señal analógica introducida de la unidad 12 de RF en una señal digital. La unidad 13 de banda base retira una porción correspondiente a un prefijo cíclico (CP) de la señal digital resultante de la conversión, realizar una transformada rápida de Fourier (FFT) de la señal desde la que se ha retirado el CP y extrae una señal en el dominio de la frecuencia.

La unidad 13 de banda base genera un símbolo de OFDM realizando una transformada rápida inversa de Fourier (IFFT) de los datos, acopla 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 emite la señal de analógica resultante de la conversión a la unidad 12 de RF.

La unidad 12 de RF retira aquellos componentes de frecuencia innecesarios de la señal analógica introducida desde la unidad 13 de banda base usando un filtro de paso bajo, convierte de manera ascendente la señal analógica a una señal de una frecuencia de portadora y transmite la señal convertida de manera ascendente a través de la unidad 11 de antena. Además, la unidad 12 de RF amplifica la potencia. La unidad 12 de RF puede incluir una función de determinar la energía transmitida de la señal de enlace ascendente y/o el canal de enlace ascendente transmitidos en una célula de servicio. La unidad 12 de RF también se denomina unidad de control de potencia de transmisión.

La figura 11 es un diagrama en bloque esquemático que ilustra una configuración del aparato 3 de estación base en la presente realización. Como se ilustra, el aparato 3 de estación base está configurado para incluir 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 está configurada para incluir una unidad 31 de antena, una unidad 32 de RF y una unidad 33 de banda base. 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 operaciones de las unidades 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 realiza el procesamiento asociado a una solicitud de planificación, basándose en diversos tipos de información/parámetros de configuración.

La unidad 34 de procesamiento de capa superior 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. Además, la unidad 34 de procesamiento de capa superior gestiona diversos tipos de información/parámetros de configuración para cada uno de los aparatos terminales 1. La unidad 34 de procesamiento de capa superior puede establecer diversos tipos de información/parámetros de configuración para cada uno de los aparatos terminales 1 mediante la señal de capa superior. En concreto, la unidad 34 de procesamiento de capa superior transmite/difunde una información que indica diversos tipos de información/parámetros de configuración. La unidad 34 de procesamiento de capa superior transmite/difunde una información para identificar una configuración de una pluralidad de señales de referencia en una determinada célula.

La unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio tiene la función de transmitir información para identificar configuraciones de una pluralidad de señales de referencia en una determinada célula. La unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio tiene una función de transmitir una pluralidad de señales de referencia. Una parte de la funcionalidad de la unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio es similar a la funcionalidad de la unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio y, por lo tanto, se omite la descripción de la misma. Nótese que, en un caso en el que el aparato 3 de estación base está conectado a uno o una pluralidad de 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 dispositivo de red de nodo superior (MME, GW de servicio (S-GW)) y el aparato 3 de estación base. Aunque, en la figura 11, se omiten otros elementos constituyentes del aparato 3 de estación base, una trayectoria de transmisión de datos (información de control) entre los elementos constituyentes y similares, es evidente que el aparato 3 de estación base está provisto de múltiples bloques, como elementos constituyentes, que incluyen otras funciones necesarias para operar como el aparato 3 de estación base. Por ejemplo, en la unidad 34 de procesamiento de capa superior existe una unidad de procesamiento de capa de gestión de recursos de radio o una unidad de procesamiento de capa de aplicación.

Las "unidades" en el dibujo se refieren a elementos constituyentes para proporcionar las funciones y los procedimientos del aparato terminal 1 y del aparato 3 de estación base. Un elemento constituyente de este tipo puede representarse mediante diferentes términos, tales como una sección, un circuito, un dispositivo constituyente, un dispositivo, una unidad y similares.

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

Un programa que se ejecuta en un aparato según un aspecto de la presente invención puede servidor como un programa que controla una unidad central de procesamiento (CPU) y similares para hacer que un ordenador opere de una forma tal que realice las funciones de la realización según un aspecto de la presente invención. 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) u otros sistemas de aparatos de almacenamiento.

Nótese que un programa para implementar las funciones de una realización según un aspecto de la presente invención puede estar grabado en un medio de grabación legible por ordenador. Las funciones pueden implementarse con un sistema informático que lee y ejecuta el programa grabado en el medio de grabación. Se supone que el "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 "medio de grabación legible por ordenador" puede ser cualquiera de un medio de registro semiconductor, un medio de registro óptico, un medio de registro magnético, un medio que contenga dinámicamente un programa en un corto período tiempo u otro medio de registro legible por ordenador.

Además, cada bloque funcional o diversas características de los aparatos usados en las realizaciones descritas anteriormente puede implementarse o realizarse en un circuito eléctrico, es decir, un circuito integrado o múltiples circuitos integrados, por ejemplo. 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. Los circuitos eléctricos mencionados anteriormente pueden estar constituidos por un circuito digital, o pueden estar constituidos por un circuito analógico. Además, en un caso en el que, con los avances en la tecnología de semiconductores, se produzca una tecnología de integración de circuitos que sustituya los actuales circuitos integrados, uno o una pluralidad de aspectos de la presente invención pueden usar nuevos circuitos integrados basados en la tecnología.

Obsérvese que la invención de la presente solicitud de patente no se limita a las realizaciones descritas 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 terminal o a un aparato de comunicación de un aparato electrónico de tipo fijo o de tipo estacionario instalado en interiores o en exteriores, por ejemplo, un aparato de 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.

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 alcance de la presente invención. Además, se pueden realizar diversas modificaciones al aspecto de la presente invención dentro del alcance de la presente invención definido por las reivindicaciones.

Aplicabilidad Industrial

Un aspecto de la presente invención se puede utilizar, por ejemplo, en un sistema de comunicación, un equipo de comunicación (por ejemplo, un aparato de telefonía móvil, un aparato de estación base, un aparato de LAN de radio o un dispositivo sensor), un circuito integrado (por ejemplo, un chip de comunicación) o un programa.

Lista de signos de referencia

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
12	Unidad de RF
13	Unidad de banda base
14	Unidad de procesamiento de capa superior
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
50	Unidad de transmisión (TXRU)
51	Desfasador
52	Elemento de antena

REIVINDICACIONES

1. Un aparato que es un aparato terminal (1) o una parte del mismo, comprendiendo el aparato:

una unidad (14) de medición configurada para medir múltiples energías recibidas de señales de referencia, RSRP, correspondiendo cada una de las múltiples RSRP a cada una de las múltiples segundas señales de referencia transmitidas desde un aparato (3) de estación base en una célula;

una unidad (14) de cálculo configurada para calcular un valor de referencia de la RSRP de la célula promediando N RSRP de las múltiples RSRP o promediando las N RSRP más altas de las múltiples RSRP;

el aparato **caracterizado por que** comprende:

una unidad de procesamiento de capa superior configurada para recibir, desde el aparato (3) de estación base, una información a través de una señalización de capa superior;

una unidad (14) de control de energía de transmisión configurada

para identificar una o más primeras señales de referencia, identificándose las una o más primeras señales de referencia mediante la información, en donde las configuraciones para las primeras señales de referencia y las configuraciones para las segundas señales de referencia son configuraciones de la misma señal de referencia, y

para determinar una energía de transmisión de un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, de la célula mediante el uso de una RSRP correspondiente a una de las una o más primeras señales de referencia.

2. El aparato según la reivindicación 1, en donde el aparato de estación base ha aplicado haces de transmisión independientes entre sí a las múltiples segundas señales de referencia.

3. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde las múltiples segundas señales de referencia son señales de sincronización, en particular señales de sincronización secundarias.

4. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la unidad (14) de control de energía de transmisión está configurada para determinar la energía de transmisión del PUSCH basándose en una pérdida de trayectoria entre el aparato terminal (1) y el aparato (3) de estación base en la célula, en donde la pérdida de trayectoria se calcula basándose en una única RSRP que es la RSRP correspondiente a la una de las una o más primeras señales de referencia.

5. Un aparato que es un aparato (3) de estación base o una parte del mismo, comprendiendo el aparato:

una unidad (30) de transmisión configurada para transmitir, a un aparato terminal (1), múltiples segundas señales de referencia en una célula; y

una unidad (30) de recepción configurada para recibir, desde el aparato terminal (1), un valor de referencia de una energía recibida de señal de referencia, RSRP, de la célula, en donde las múltiples segundas señales de referencia debe utilizarlas el aparato terminal (1) para calcular el valor de referencia de la RSRP que indica un valor promediado de N RSRP de múltiples RSRP o un valor promediado de las N RSRP más altas de las múltiples RSRP, correspondiendo cada una de las múltiples RSRP a cada una de las múltiples segundas señales de referencia,

el aparato **caracterizado por que** comprende:

una unidad de procesamiento de capa superior configurada para transmitir, al aparato terminal (1), información para identificar una o más primeras señales de referencia a través de una señalización de capa superior, en donde las configuraciones para las primeras señales de referencia y las configuraciones para las segundas señales de referencia son configuraciones de la misma señal de referencia, utilizando el aparato terminal (1) una RSRP correspondiente a una de las una o más primeras señales de referencia para determinar la energía de transmisión de un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, de la célula.

6. El aparato según la reivindicación 5, en donde la unidad (30) de transmisión está configurada para transmitir las múltiples segundas señales de referencia, a las que se han aplicado haces de transmisión independientes entre sí, al aparato terminal de la célula.

7. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, en donde las múltiples segundas señales de referencia son señales de sincronización, en particular señales de sincronización secundarias.

8. Un método de comunicación para su uso en un aparato terminal (1), comprendiendo el método de comunicación:

medir múltiples energías recibidas de señales de referencia, RSRP, correspondiendo cada una de las múltiples RSRP a cada una de las múltiples segundas señales de referencia transmitidas desde un aparato (3) de estación base en una célula;

calcular un valor de referencia de la RSRP de la célula promediando N RSRP de las múltiples RSRP o promediando las N RSRP más altas de las múltiples RSRP; el método de comunicación **caracterizado por que** comprende:

recibir, desde el aparato (3) de estación base, una información a través de una señalización de capa superior;

identificar una o más primeras señales de referencia, identificándose las una o más primeras señales de referencia mediante la información, en donde las configuraciones para las primeras señales de referencia y las configuraciones para las segundas señales de referencia son configuraciones de la misma señal de referencia; y

determinar una energía de transmisión de un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, de la célula mediante el uso de una RSRP correspondiente a una de las una o más primeras señales de referencia.

9. El método de comunicación según la reivindicación 8, en donde el aparato de estación base aplica haces de transmisión independientes entre sí a las múltiples segundas señales de referencia.

10. El método de comunicación según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en donde las múltiples segundas señales de referencia son señales de sincronización, en particular señales de sincronización secundarias.

11. Un programa para implementar o provocar la realización del método de cualquiera de las reivindicaciones 8-10 cuando un aparato terminal ejecuta el programa.

12. Un método de comunicación para su uso en un aparato (3) de estación base, comprendiendo el método de comunicación:

transmitir, a un aparato terminal (1), múltiples segundas señales de referencia en una célula; y

recibir, desde el aparato terminal (1), un valor de referencia de una energía recibida de señal de referencia, RSRP, de la célula, en donde las múltiples segundas señales de referencia debe utilizarlas el aparato terminal (1) para calcular el valor de referencia de la RSRP que indica un valor promediado de N RSRP de múltiples RSRP o un valor promediado de las N RSRP más altas de las múltiples RSRP, correspondiendo cada una de las múltiples RSRP a cada una de las múltiples segundas señales de referencia;

el método de comunicación **caracterizado por que** comprende:

transmitir, al aparato terminal (1), información para identificar una o más primeras señales de referencia a través de una señalización de capa superior, en donde las configuraciones para las primeras señales de referencia y las configuraciones para las segundas señales de referencia son configuraciones de la misma señal de referencia, utilizando el aparato terminal (1) una RSRP correspondiente a una de las una o más primeras señales de referencia para determinar la energía de transmisión de un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, de la célula.

13. El método de comunicación según la reivindicación 12, en donde el aparato de estación base aplica haces de transmisión independientes entre sí a las múltiples segundas señales de referencia.

14. El método de comunicación según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 13, en donde las múltiples segundas señales de referencia son señales de sincronización, en particular señales de sincronización secundarias.

15. Un programa para implementar o provocar la realización del método de una cualquiera de las reivindicaciones 12-14 cuando un aparato de estación base ejecuta el programa.

DIBUJOS

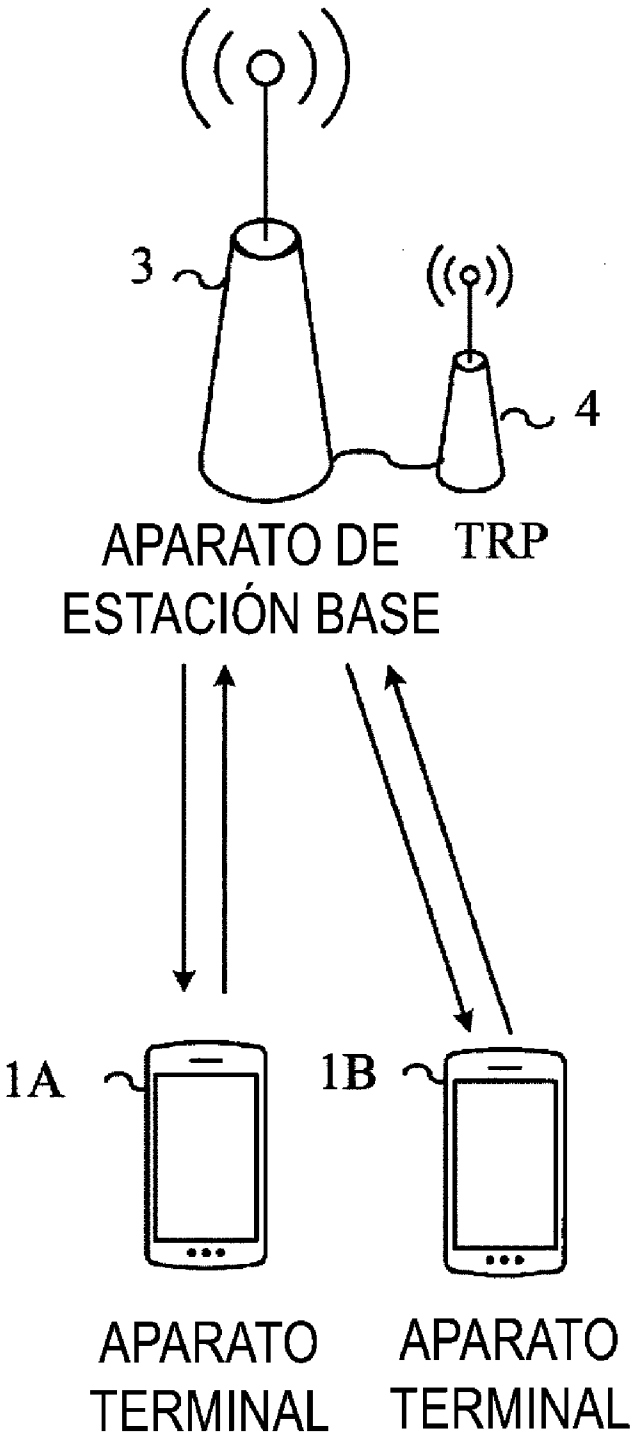


Figura 1

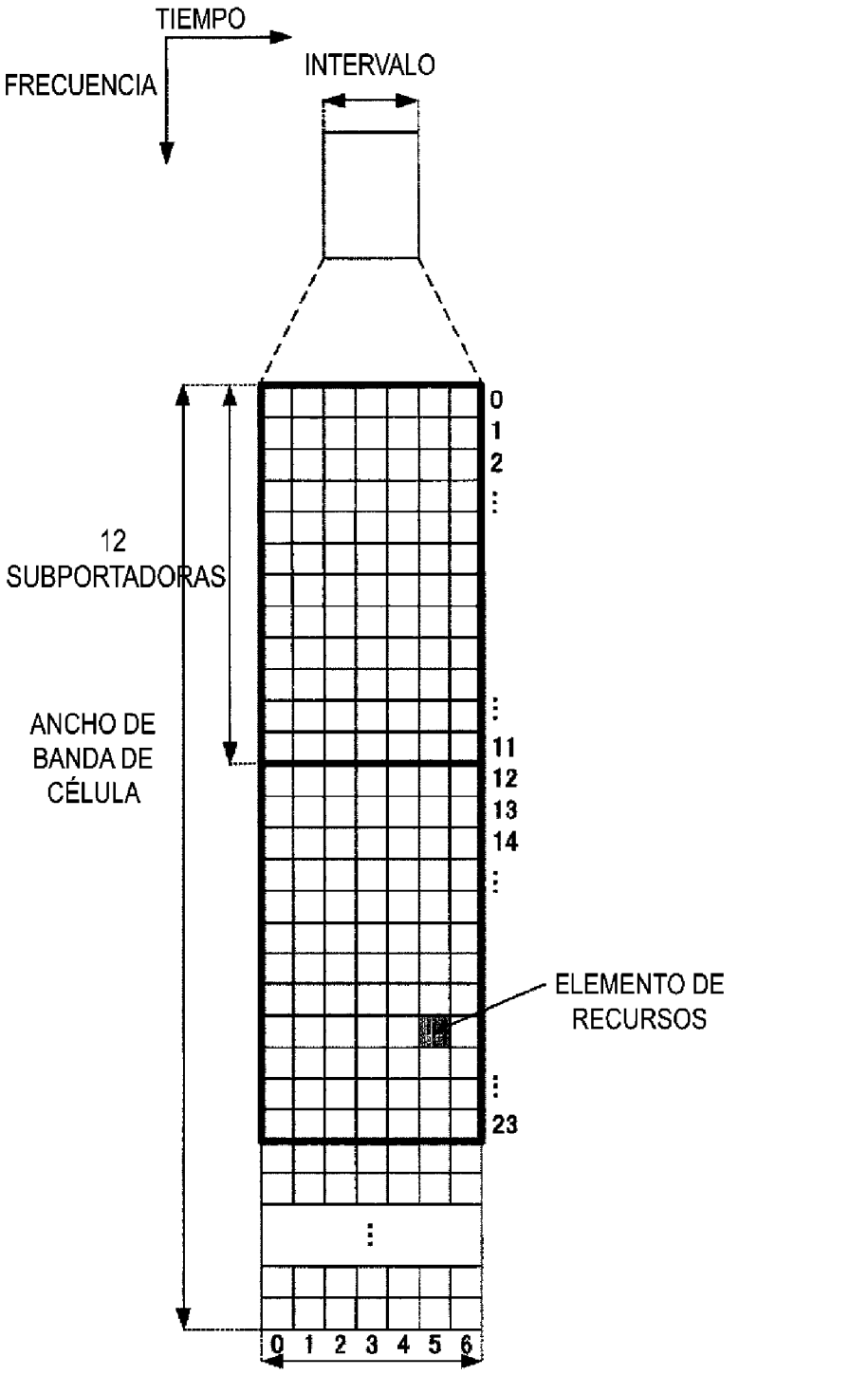

TIEMPO
FRECUENCIA
INTERVALO
12
SUBPORTADORAS
ANCHO DE
BANDA DE
CÉLULA
ELEMENTO DE
RECURSOS
0
1
2
11
12
13
14
23
0 1 2 3 4 5 6
X SÍMBOLO DE OFDM (ENLACE ASCENDENTE Y ENLACE DESCENDENTE)
O
X SÍMBOLO DE SC-FDMA (ENLACE ASCENDENTE)

Figura 2

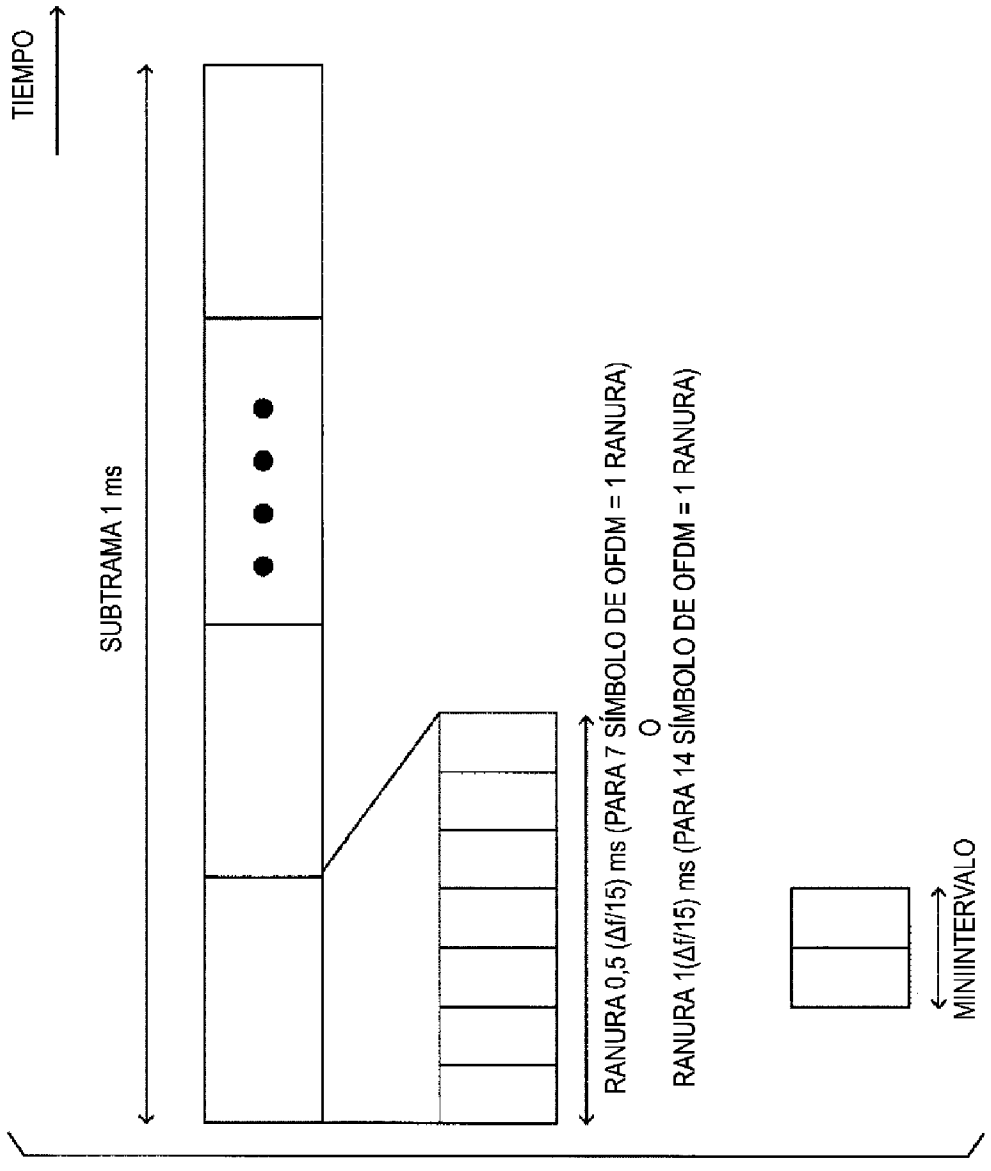

TIEMPO
SUBTRAMA 1 ms
RANURA 0,5 (Δf/15) ms (PARA 7 SÍMBOLO DE OFDM = 1 RANURA)
O
RANURA 1(Δf/15) ms (PARA 14 SÍMBOLO DE OFDM = 1 RANURA)
MINIINTERVALO

Figura 3

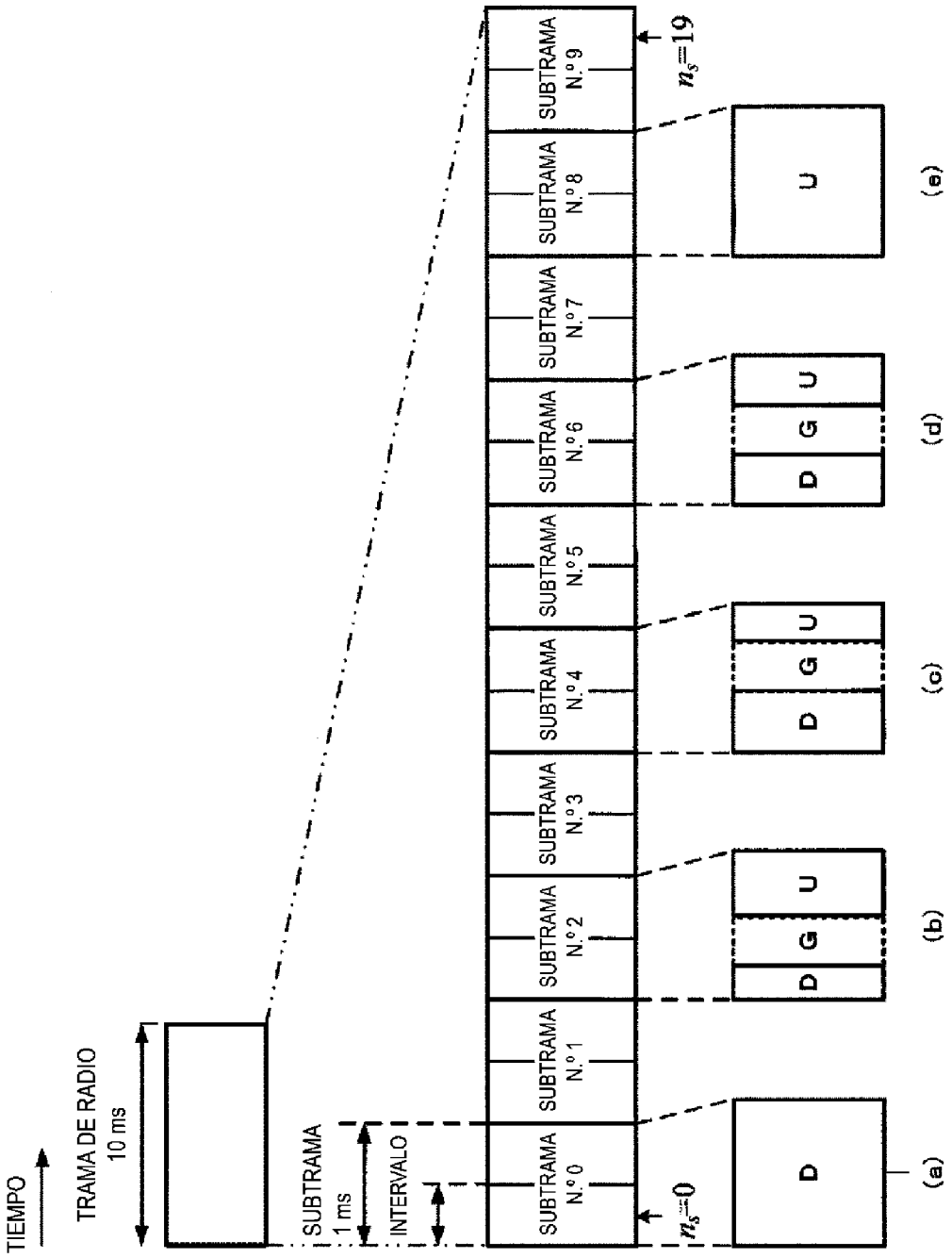

TIEMPO
TRAMA DE RADIO
10 ms
SUBTRAMA
1 ms
INTERVALO
SUBTRAMA N.º 0
SUBTRAMA N.º 1
SUBTRAMA N.º 2
SUBTRAMA N.º 3
SUBTRAMA N.º 4
SUBTRAMA N.º 5
SUBTRAMA N.º 6
SUBTRAMA N.º 7
SUBTRAMA N.º 8
SUBTRAMA N.º 9
n_s=0
n_s=19
D
D G U
D G U
D G U
U
(a)
(b)
(c)
(d)
(e)

Figura 4

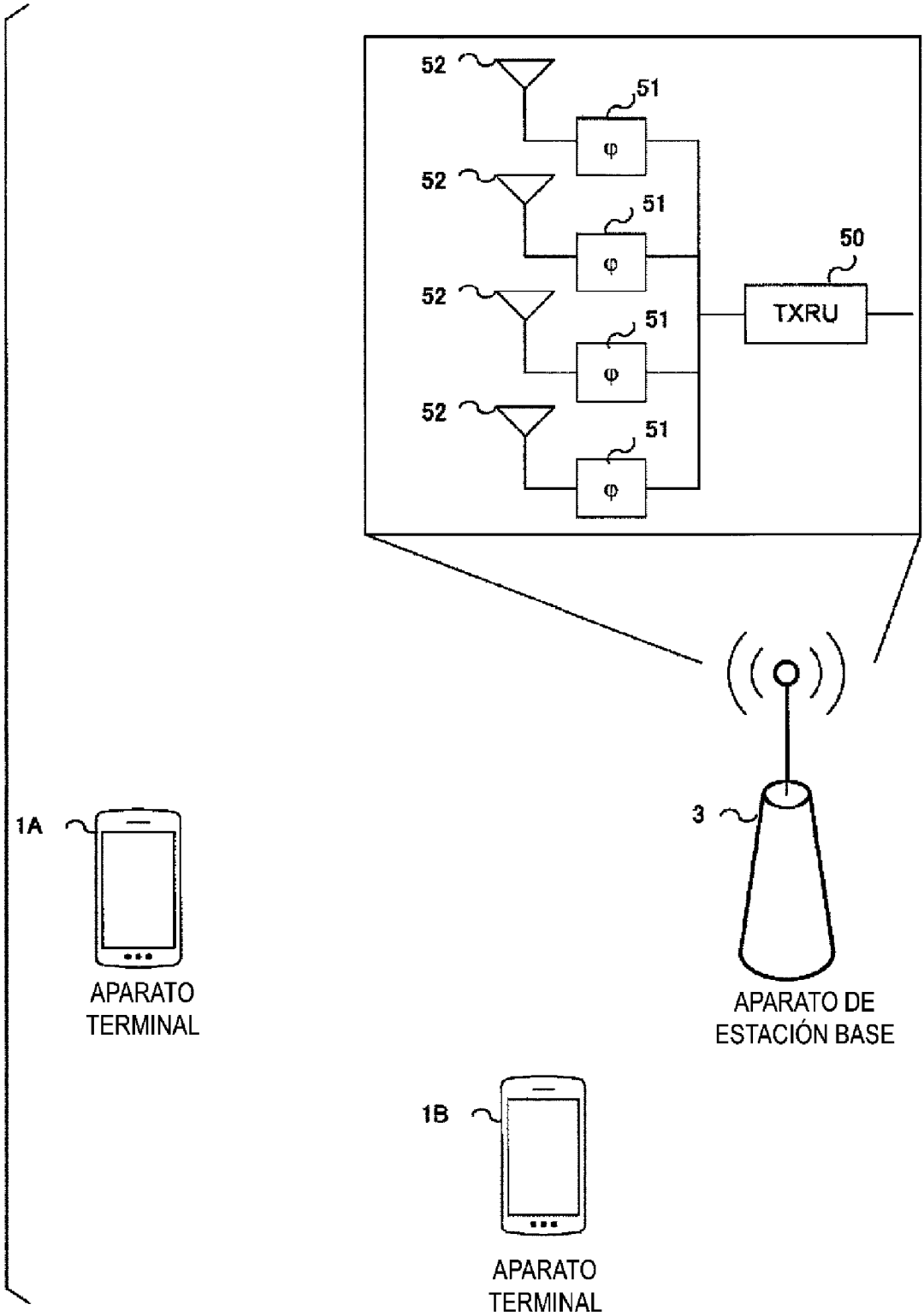

52
51
φ
52
51
φ
50
TXRU
52
51
φ
52
51
φ
1A
APARATO
TERMINAL
3
APARATO DE
ESTACIÓN BASE
1B
APARATO
TERMINAL

Figura 5

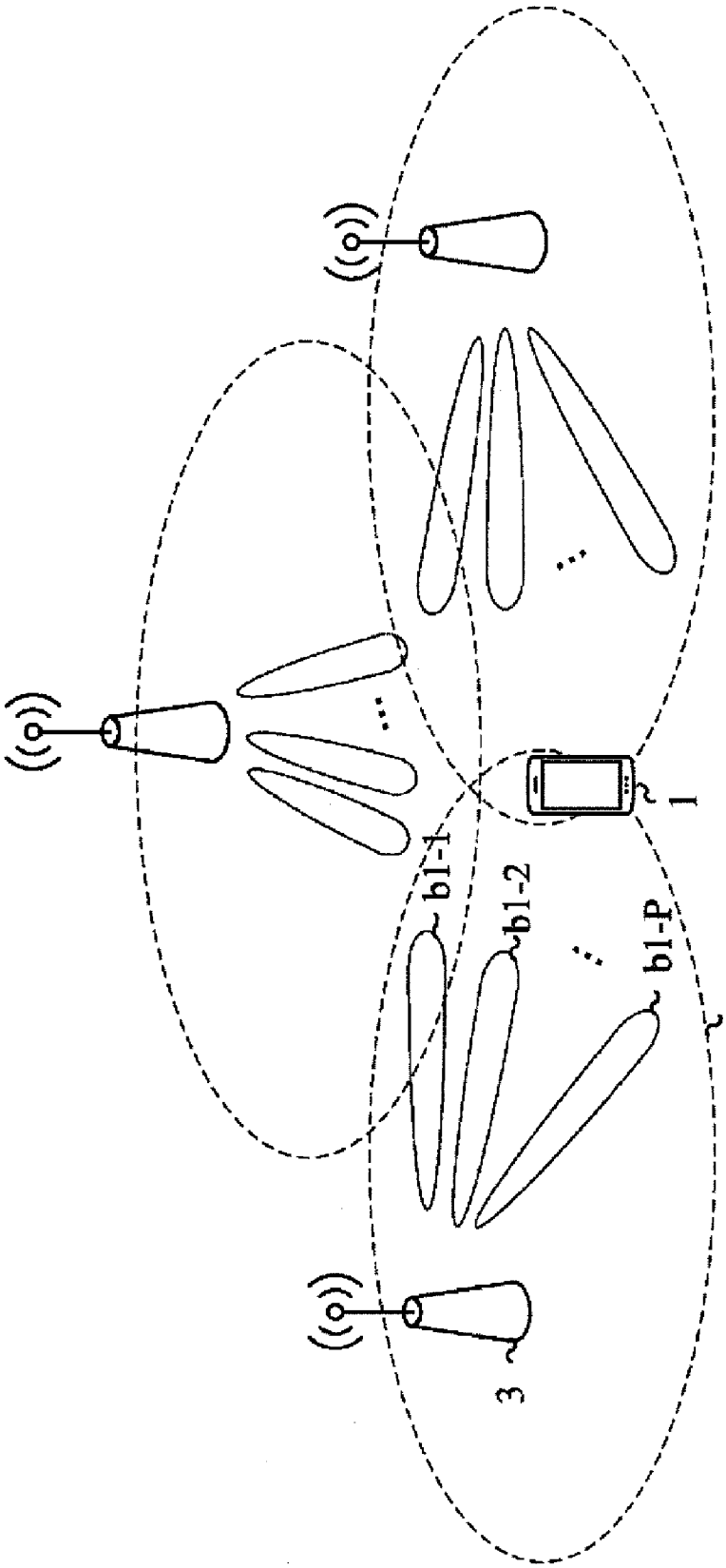


Figura 6

PRIMERA CONFIGURACIÓN	RECURSO DE FRECUENCIA/TIEMPO	PRIMERA ENERGÍA RECIBIDA
CONFIGURACIÓN 1	RECURSO 1	RSRP EN EL RECURSO 1
CONFIGURACIÓN 2	RECURSO 2	RSRP EN EL RECURSO 2
CONFIGURACIÓN 3	RECURSO 3	RSRP EN EL RECURSO 3

Figura 7

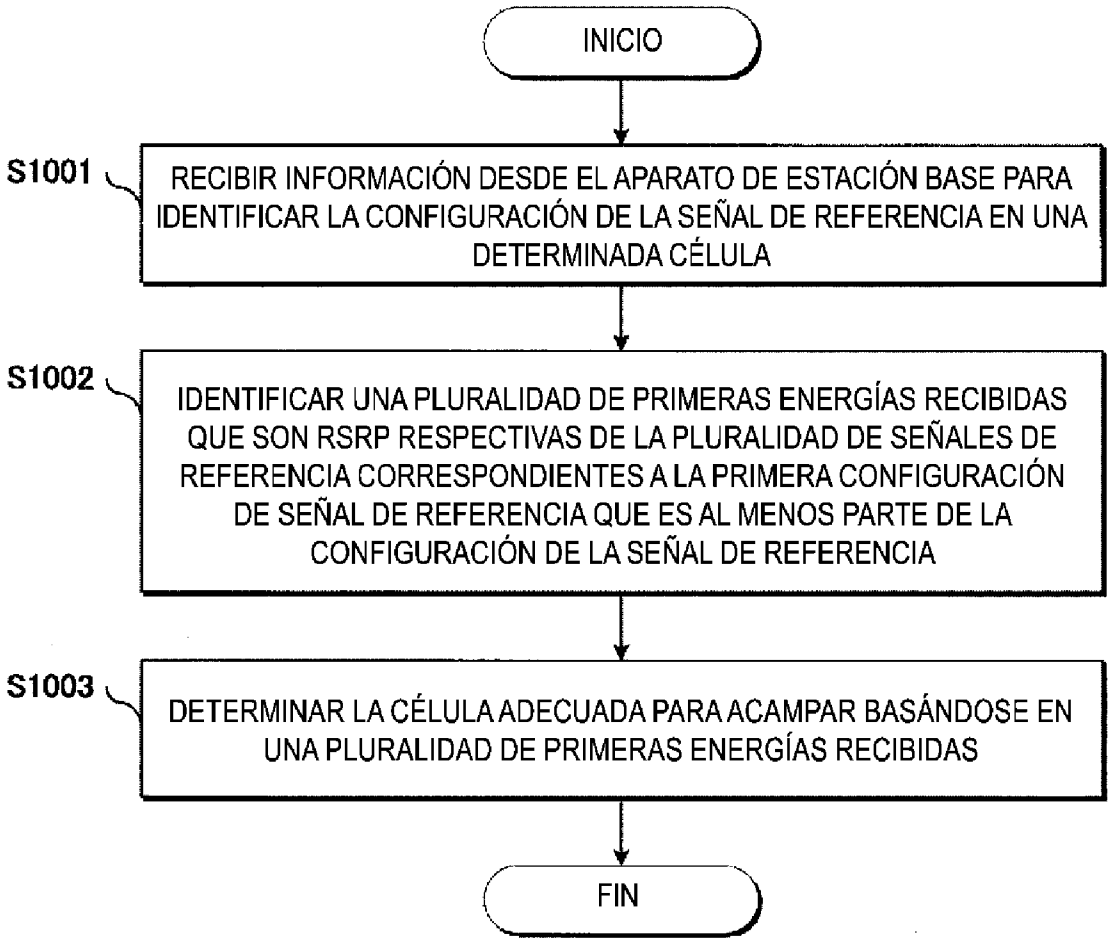

INICIO
S1001
RECIBIR INFORMACIÓN DESDE EL APARATO DE ESTACIÓN BASE PARA IDENTIFICAR LA CONFIGURACIÓN DE LA SEÑAL DE REFERENCIA EN UNA DETERMINADA CÉLULA
S1002
IDENTIFICAR UNA PLURALIDAD DE PRIMERAS ENERGÍAS RECIBIDAS QUE SON RSRP RESPECTIVAS DE LA PLURALIDAD DE SEÑALES DE REFERENCIA CORRESPONDIENTES A LA PRIMERA CONFIGURACIÓN DE SEÑAL DE REFERENCIA QUE ES AL MENOS PARTE DE LA CONFIGURACIÓN DE LA SEÑAL DE REFERENCIA
S1003
DETERMINAR LA CÉLULA ADECUADA PARA ACAMPAR BASÁNDOSE EN UNA PLURALIDAD DE PRIMERAS ENERGÍAS RECIBIDAS
FIN

Figura 8

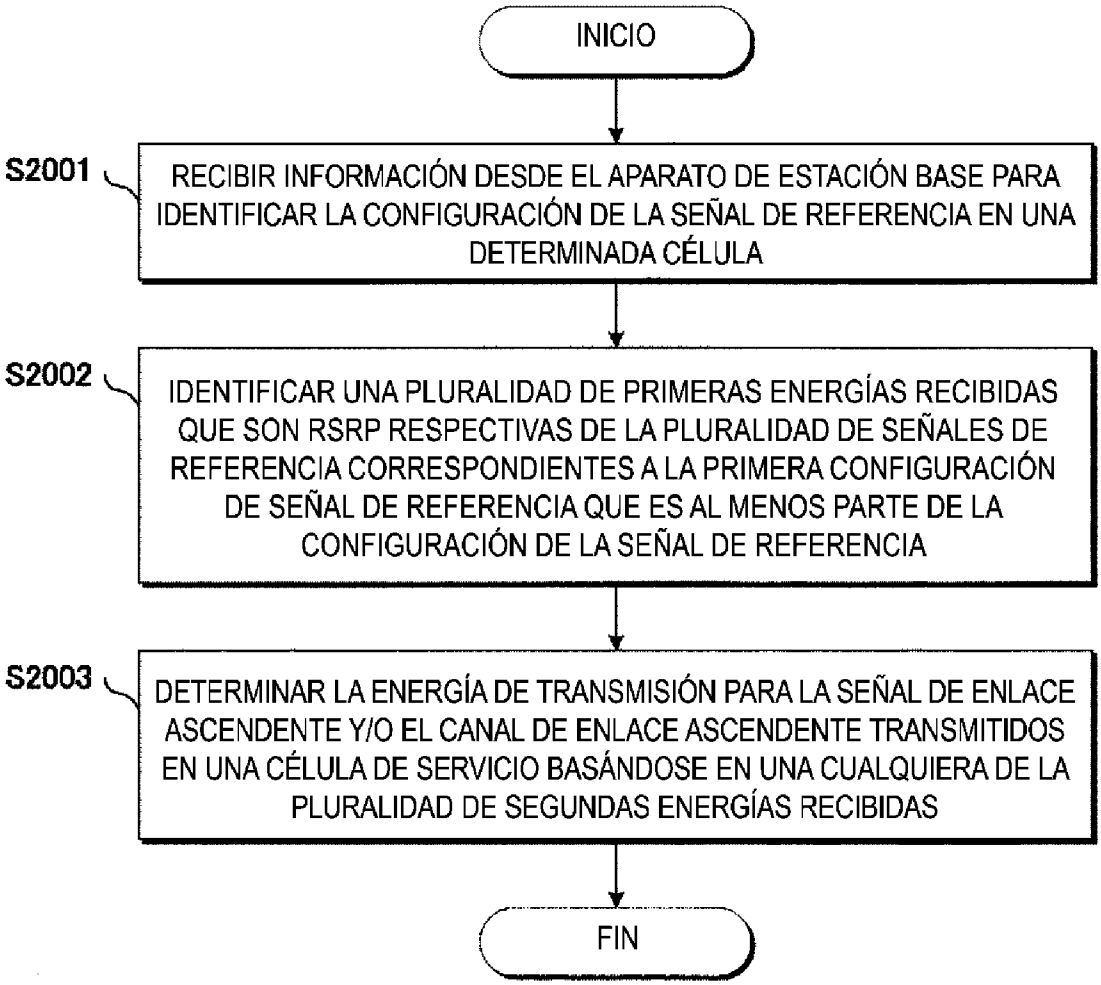

INICIO
S2001
RECIBIR INFORMACIÓN DESDE EL APARATO DE ESTACIÓN BASE PARA IDENTIFICAR LA CONFIGURACIÓN DE LA SEÑAL DE REFERENCIA EN UNA DETERMINADA CÉLULA
S2002
IDENTIFICAR UNA PLURALIDAD DE PRIMERAS ENERGÍAS RECIBIDAS QUE SON RSRP RESPECTIVAS DE LA PLURALIDAD DE SEÑALES DE REFERENCIA CORRESPONDIENTES A LA PRIMERA CONFIGURACIÓN DE SEÑAL DE REFERENCIA QUE ES AL MENOS PARTE DE LA CONFIGURACIÓN DE LA SEÑAL DE REFERENCIA
S2003
DETERMINAR LA ENERGÍA DE TRANSMISIÓN PARA LA SEÑAL DE ENLACE ASCENDENTE Y/O EL CANAL DE ENLACE ASCENDENTE TRANSMITIDOS EN UNA CÉLULA DE SERVICIO BASÁNDOSE EN UNA CUALQUIERA DE LA PLURALIDAD DE SEGUNDAS ENERGÍAS RECIBIDAS
FIN

Figura 9

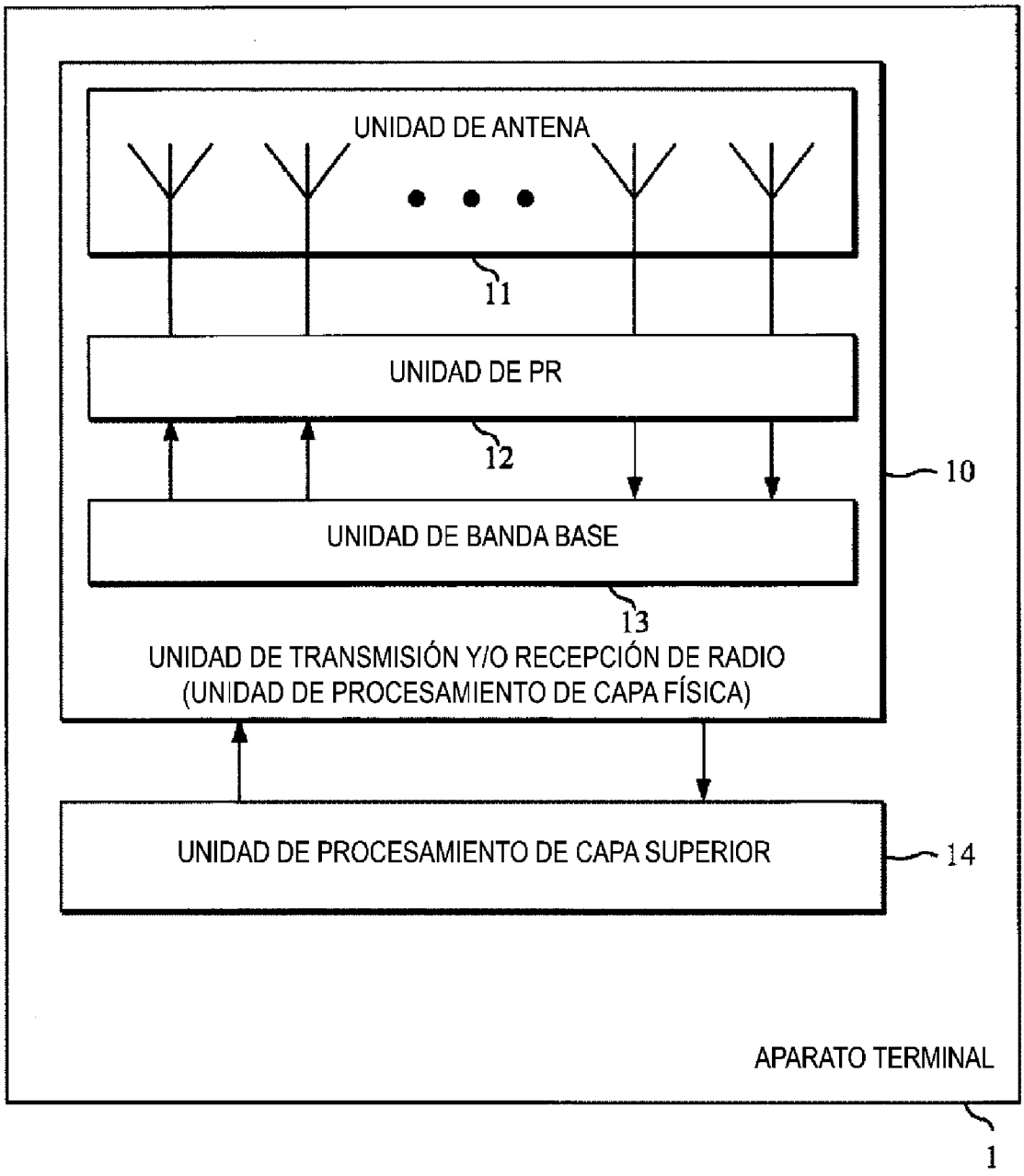

UNIDAD DE ANTENA
11
UNIDAD DE PR
12
10
UNIDAD DE BANDA BASE
13
UNIDAD DE TRANSMISIÓN Y/O RECEPCIÓN DE RADIO
(UNIDAD DE PROCESAMIENTO DE CAPA FÍSICA)
UNIDAD DE PROCESAMIENTO DE CAPA SUPERIOR
14
APARATO TERMINAL
1

Figura 10

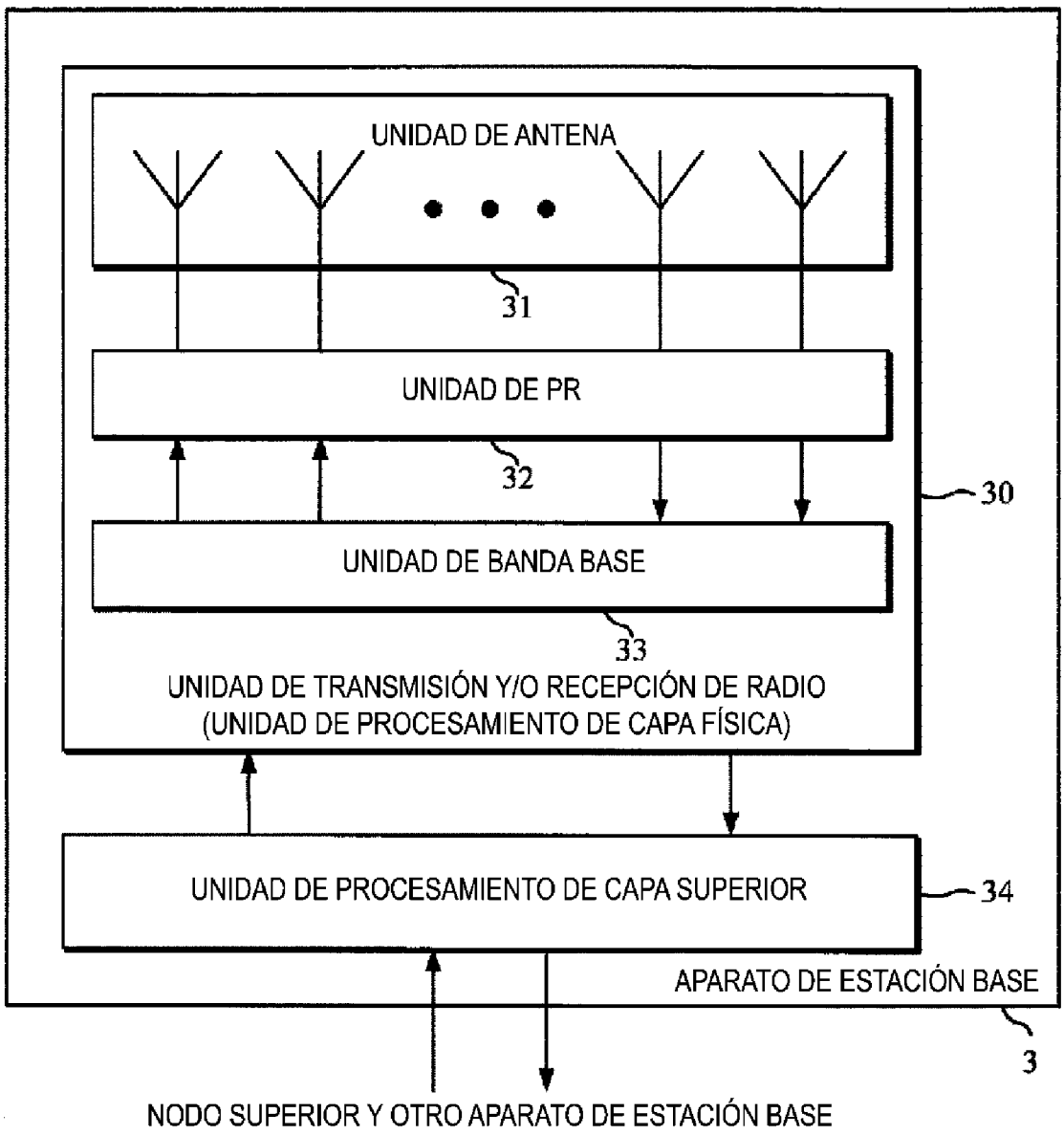

UNIDAD DE ANTENA
31
UNIDAD DE PR
32
30
UNIDAD DE BANDA BASE
33
UNIDAD DE TRANSMISIÓN Y/O RECEPCIÓN DE RADIO
(UNIDAD DE PROCESAMIENTO DE CAPA FÍSICA)
UNIDAD DE PROCESAMIENTO DE CAPA SUPERIOR
34
APARATO DE ESTACIÓN BASE
3
NODO SUPERIOR Y OTRO APARATO DE ESTACIÓN BASE

Figura 11