

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 931 506**

(51) Int. Cl.:

H04B 7/06 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 80/02 (2009.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2018 PCT/JP2018/011864**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2018 WO18174271**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2018 E 18770312 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2022 EP 3606214**

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

(30) Prioridad:

23.03.2017 JP 2017057405

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

30.12.2022

(73) Titular/es:

SHARP KABUSHIKI KAISHA (50.0%)
1 Takumi-cho Sakai-ku
Sakai City, Osaka 590-8522, JP y
FG INNOVATION COMPANY LIMITED (50.0%)

(72) Inventor/es:

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

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 931 506 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato terminal, aparato de estación de base, y métodos de comunicación

Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato terminal, un aparato de estación base y métodos de comunicación. Esta 5 solicitud reclama prioridad en base al documento JP 2017-057405 presentado el 23 de marzo de 2017.

Antecedentes de la técnica

Actualmente, como método de acceso por radio y tecnología de red de acceso por radio para el sistema celular de quinta generación, en el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), se han realizado estudios técnicos y 10 formulación de estándares para la Evolución a Largo Plazo (LTE)-Avanzada Pro y Nueva Tecnología de Radio (NR) (NPL 1).

El sistema celular de quinta generación requiere tres escenarios anticipados para los servicios: Banda ancha Móvil mejorada (eMBB), que realiza transmisiones de alta velocidad y alta capacidad; Comunicación Ultra Confiable y de Baja Latencia (URLLC), que realiza comunicaciones de baja latencia y alta confiabilidad; y Comunicación Tipo Máquina masiva (mMTC), que permite conectar una gran cantidad de dispositivos tipo máquina en un sistema como Internet 15 de las Cosas (IoT).

En NR, se está realizando un estudio técnico de MIMO (Múltiple-Entrada Múltiple-Salida) masivo, que utiliza una gran cantidad de elementos de antena a altas frecuencias para asegurar una cobertura con una ganancia de formación de haces (NPL 2, NPL 3, NPL 4).

El documento de INTEL CORPORATION, "General aspects for NR search space", BORRADOR 3GPP; R1-1702223 20 INTEL NRSEARCHSPACE, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3.^a GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, RUTA DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, no. Atenas, Grecia; 20170213 - 20170217, 12 de febrero de 2017 (2017-02-12), XP051209381 se relaciona con un enfoque para manejar el número de intentos de decodificación ciega que un UE necesita realizar.

El documento de SAMSUNG, "Control signalling for control beam management", BORRADOR 3GPP; R1-1702936-25 CONTROL_SIGNALING_BM_FOR_CONTROL_CHANNEL, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3.^a GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, RUTA DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, no. Atenas, Grecia; 20170213 - 20170217, 7 de febrero de 2017 (2017-02-07), XP051221746 se refiere a la señalización de control para la gestión de haces de PDCCH específico de UE.

El documento de HUAWEI et al., "QCL indication of downlink control channel and beam management reference signals", 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1701 R1-1700405, 20 de enero de 2017 (2017-01-20), XP055528259 30 se refiere a un procedimiento de gestión de haces para un canal de control basado en la suposición de QCL.

El documento de NOKIA et al., "Beam Management-DCI monitoring", 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1701 R1-1701089, 20 de enero de 2017 (2017-01-20), XP051208603 se relaciona con la gestión de haces y la relación con la monitorización de la información de control del enlace descendente (DCI) de un UE.

El documento de CATT, "Beam management for control and data channel", 3GPP TSG RAN WG1 #88 R1-1702076, 35 17 de febrero (2017-02-17), XP051220990 se relaciona con los detalles de la indicación de suposición de QCL espacial para datos y canal de control.

Lista de citas

Bibliografía no de patente

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

NPL 2: R1-162883 Nokia, Alcatel-Lucent ShanghaiBell, "Basic Principles for the 5G 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

45 **Compendio de la invención**

Problema técnico

La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas. Las referencias a realizaciones que no caen dentro del alcance de las reivindicaciones deben entenderse como ejemplos útiles para comprender la invención.

Un aspecto de la presente descripción proporciona un aparato terminal capaz de comunicarse eficientemente con un aparato de estación base, un aparato de estación base que se comunica con el aparato terminal, un método de comunicación para usar en el aparato terminal y un método de comunicación para usar en el aparato de estación base. Por ejemplo, los métodos de comunicación para usar en 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 una comunicación eficiente, disminución de la complejidad y reducción de la interferencia entre las celdas y /o entre aparatos terminales.

Efectos ventajosos de la invención

Según un aspecto de la presente invención, un aparato terminal y un aparato de estación base pueden comunicarse eficientemente entre sí y/o disminuir la complejidad.

Breve descripción de los dibujos

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

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

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra una relación entre una subrama, un intervalo y un mini intervalo en un dominio de tiempo según la realización de la presente invención.

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un intervalo o una subrama según la realización de la presente invención.

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

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra un concepto en el que múltiples señales de referencia aplicadas a un haz de transmisión se transmiten en una o más celdas según la realización de la presente invención.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de activación de un informe de estado de enlace de un par de haces en un aparato 1 terminal según la realización de la presente invención.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de activación de una solicitud de recuperación de haz en el aparato 1 terminal según la realización de la presente invención.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de monitorización de un canal de control de enlace descendente en el aparato 1 terminal según la realización de la presente invención.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de transmisión de un canal de control de enlace descendente en un aparato 3 de estación base según la realización de la presente invención.

Las FIG. 11A a 11C son diagramas conceptuales que ilustran ejemplos de un caso en el que una región de canal de control de enlace descendente monitorizada por el aparato 1 terminal se cambia según la realización de la presente invención.

La FIG. 12 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración del aparato 1 terminal según la realización de la presente invención.

La FIG. 13 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración del aparato 3 de estación base según la realización de la presente invención.

Descripción de realizaciones

A continuación se describirán realizaciones de la presente invención.

40 LTE (y LTE-Avanzado 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 se puede aplicar a NR, LTE y otras RAT. Los términos asociados con LTE se utilizan en la siguiente descripción. Sin embargo, la presente invención puede aplicarse a otras tecnologías utilizando otros términos.

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

El aparato 1 terminal también se denomina aparato de estación móvil, terminal de usuario (Equipo de Usuario: UE), terminal de comunicación, aparato móvil, terminal y Estación Móvil (MS). El aparato 3 de estación base también se

denomina aparato de estación base de radio, estación base, estación base de radio, estación fija, NodoB (NB), NodoB evolucionado (eNB), Nodo B de NR (NR NB), próxima generación Nodo B (gNB), un punto de acceso, una Estación Transceptora Base (BTS) y una Estación Base (BS). El aparato 3 de estación base puede incluir un aparato de red central. El aparato 3 de estación base puede incluir uno o más puntos 4 de recepción de transmisión (TRP). Al menos 5 algunas de las funciones/procesos del aparato 3 de estación base que se describen a continuación pueden ser funciones/procesos en cada uno de los puntos 4 de recepción de transmisión incluidos en el aparato 3 de estación base. El aparato 3 de estación base puede tener un rango comunicable (área de comunicación), controlado por el aparato 3 de estación base, para tener una o más celdas para servir al aparato terminal 2. El aparato 3 de estación base 10 puede configurar un aparato comunicable rango (área de comunicación), controlado por uno o más puntos 4 de recepción de transmisión, para tener una o más celdas para dar servicio al aparato 1 terminal. El aparato 3 de estación base también puede dividir una celda en múltiples áreas de transmisión para dar servicio al aparato 1 terminal en cada una de las áreas iluminadas. Aquí, un área emitida puede identificarse en función de un índice de haz utilizado 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 15 frecuencia. Además, el área cubierta puede ser diferente para cada frecuencia. Una red de radio, en la que las celdas que tienen diferentes tipos de aparatos 3 de estación base y diferentes radios de celda coexisten en la misma frecuencia o frecuencias diferentes para formar un solo sistema de comunicación, se denomina red heterogénea.

Un enlace de comunicación por radio desde el aparato 3 de estación base al aparato 1 terminal se denomina enlace 20 descendente. Un enlace de comunicación por radio desde el aparato 1 terminal al aparato 3 de estación base se denomina enlace ascendente. Un enlace de comunicación por radio desde el aparato 1 terminal a otro aparato 1 terminal se denomina enlace lateral.

En la FIG. 1, en una comunicación por radio entre el aparato 1 terminal y el aparato 3 de estación base, y/o una 25 comunicación por radio entre el aparato 1 terminal y otro aparato 1 terminal, Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM) que incluye un Prefijo Cíclico (CP). Se puede utilizar Multiplexación por División de Frecuencia de Portadora Única (SC-FDM), OFDM de Dispensión de Transformada de Fourier Discreta (DFT-S-OFDM) o Multiplexación por División de Código de Portadora Múltiple (MC-CDM).

Además, en la FIG. 1, en la comunicación por radio entre el aparato 1 terminal y el aparato 3 de estación base, y/o la 30 comunicación por radio entre el aparato 1 terminal y otro aparato 1 terminal, se pueden utilizar Portadora Múltiple de Filtrado Universal (UFMC), OFDM Filtrado (F-OFDM), OFDM con ventana o Portadora Múltiple de Banco de Filtros (FBMC).

Obsérvese que la presente realización se describirá utilizando el símbolo OFDM con la suposición de que un esquema 35 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, el símbolo OFDM en la presente realización puede ser símbolos SC-FDM (a veces denominados símbolos de Acceso Múltiple por División de Frecuencia de Portadora Única (SC-FDMA)).

Además, en la FIG. 1, en la comunicación por radio entre el aparato 1 terminal y el aparato 3 de estación base, y/o la 40 comunicación por radio entre el aparato 1 terminal y otro aparato 1 terminal, no se puede usar el CP, o el esquema de transmisión descrito anteriormente se puede utilizar con relleno con ceros en lugar del CP. Además, el CP o el relleno con ceros se puede agregar tanto hacia adelante como hacia atrás.

Según la presente realización, se configuran una o más celdas de servicio para el aparato 1 terminal. Las múltiples 45 celdas de servicio configuradas incluyen una celda principal (también denominada PCell) y una o más celdas secundarias (también denominadas SCells). La celda principal es una celda servidora en la que se ha realizado un procedimiento de establecimiento de conexión inicial, una celda servidora en la que se ha iniciado un procedimiento de restablecimiento de conexión, o una celda que se ha indicado como celda principal durante un procedimiento de traspaso. En el momento en que se establece una conexión de Control de Recursos de Radio (RRC), o posteriormente, 50 se pueden configurar una o más celdas secundarias. Obsérvese que las celdas de servicio múltiple configuradas pueden incluir una celda secundaria principal (también conocida como SCell principal, PSCell). La celda secundaria principal puede ser una celda secundaria capaz de transmitir información de control en el enlace ascendente entre una o más celdas secundarias configuradas para el aparato 1 terminal. El aparato 1 terminal puede configurarse con un subconjunto de dos tipos de celdas de servicio, una celda maestra (también denominado Grupo de Celda Maestras, MCG) y un grupo de celdas secundarias (también denominado Grupo de Celda Secundarias y SCG). El grupo de celdas maestras incluye una celda principal y cero o más celdas secundarias. El grupo de celdas secundarias incluye una celda secundaria principal y cero o más celdas secundarias.

Se pueden aplicar Dúplex por División de Tiempo (TDD) y/o Dúplex por División de Frecuencia (FDD) al sistema de 55 comunicación por radio según la presente realización. Se puede aplicar un esquema de Dúplex por División de Tiempo (TDD) o un esquema de Dúplex por División de Frecuencia (FDD) a todas las celdas múltiples. Las celdas a las que se aplica el esquema TDD y las celdas a las que se aplica el esquema FDD pueden agregarse.

Una portadora correspondiente a una celda de servicio en el enlace descendente se denomina portadora de componente de enlace descendente (o portadora de enlace descendente). Una portadora correspondiente a una celda

de servicio en el enlace ascendente se denomina portadora de componente de enlace ascendente (o portadora de enlace ascendente). Una portadora correspondiente a una celda de servicio en el enlace lateral se denomina portadora de componente de enlace lateral (o portadora de enlace lateral). La portadora de componente de enlace descendente, la portadora de componente de enlace ascendente y/o la portadora de componente de enlace lateral se denominan conjuntamente como portadora de componente (o portadora).

Se describirán los canales físicos y las señales físicas según la presente realización. Obsérvese que los canales físicos de enlace descendente y/o las señales físicas de enlace descendente pueden denominarse conjuntamente señales de enlace descendente. Los canales físicos de enlace ascendente y/o las señales físicas de enlace ascendente pueden denominarse conjuntamente señales de enlace ascendente. Los canales físicos de enlace descendente y/o los canales físicos de enlace ascendente pueden denominarse conjuntamente como canales físicos. Las señales físicas de enlace descendente y/o las señales físicas de enlace ascendente pueden denominarse conjuntamente señales físicas.

En la FIG. 1, los siguientes canales físicos de enlace descendente se utilizan para la comunicación por radio de enlace descendente entre el aparato 1 terminal y el aparato 3 de estación base. Los canales físicos de enlace descendente se utilizan para transmitir la salida de información de las capas superiores.

- Canal de Transmisión Física de Nueva Radio (NR-PBCH)
- Canal de Control Físico de Enlace Descendente de Nueva Radio (NR-PDCCH)
- Canal Compartido de Enlace Descendente Físico de Nueva Radio (NR-PDSCH)

El NR-PBCH es utilizado por el aparato 3 de estación base para transmitir un bloque de información esencial, como un Bloque de Información Maestro (MIB) y un Bloque de Información Esencial (EIB), que incluye información esencial del sistema (Información Esencial) que necesita el aparato 1 terminal. Aquí, uno o más bloques de información esencial pueden transmitirse como un mensaje de información esencial. Por ejemplo, el bloque de información esencial puede incluir información que indique parte o la totalidad de un número de trama (Número de Trama del Sistema: SFN) (por ejemplo, información sobre una ubicación en una supertrama que incluye varias tramas). Por ejemplo, una trama de radio (10 ms) incluye 10 subtramas de 1 ms cada una, y la trama de radio se identifica mediante un número de trama. El número de trama vuelve a 0 en 1024 (Envuelto). Además, en caso de que se transmita el bloque de información esencial diferente de cada área dentro de la celda, cada bloque de información esencial puede incluir información capaz de identificar el área correspondiente (por ejemplo, información de identificación sobre un haz de transmisión de la estación base que constituye el área). Aquí, la información del identificador del haz de transmisión de la estación base puede indicarse mediante el uso de un índice del haz de transmisión de la estación base (precodificación). En caso de que se transmita el bloque de información esencial (mensaje de información esencial) diferente en cada área dentro de la celda, cada bloque de información esencial puede incluir información capaz de identificar una ubicación de tiempo dentro de la trama (por ejemplo, un número de subtrama en el que se transmite la información esencial). se incluye un bloque de información (mensaje de información esencial). Es decir, el bloque de información esencial puede incluir información para determinar cada uno de los números de subtrama en los que se transmiten los respectivos bloques de información esencial (mensajes de información esencial) usando índices de diferentes haces de transmisión de estación base. Por ejemplo, la información esencial puede incluir información necesaria para la conexión a la celda o para la movilidad.

El NR-PDCCH se usa para transmitir Información de Control de Enlace Descendente (DCI) en una comunicación de radio de enlace descendente (comunicación de radio desde el aparato 3 de estación base al aparato 1 terminal). Aquí, se definen una o más partes de la DCI (que pueden denominarse formatos de DCI) para la transmisión de la información de control de enlace descendente. En otras palabras, un campo para la información de control de enlace descendente se define como DCI y se asigna a bits de información.

Por ejemplo, la DCI puede definirse para incluir información para indicar un tiempo para transmitir HARQ-ACK para un NR-PDSCH programado (por ejemplo, el número de símbolos desde el último símbolo incluido en el NR-PDSCH hasta el símbolo para la transmisión del HARQ-ACK).

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

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

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

El NR-PDSCH se utiliza para transmitir datos de enlace descendente (Canal Compartido de Enlace Descendente (DL-SCH)) desde el Control de Acceso al Medio (MAC). El NR-PDSCH también se utiliza para transmitir Información del Sistema (SI), una Respuesta de Acceso Aleatorio (RAR) y similares.

5 Aquí, el aparato 3 de estación base y el aparato 1 terminal intercambian (transmiten y/o reciben) señales entre sí en una capa superior. Por ejemplo, el aparato 3 de estación base y el aparato 1 terminal transmiten y/o reciben señalización de Control de Recursos de Radio (RRC) (también denominada mensaje de Control de Recursos de Radio (mensaje RRC) o información de Control de Recursos de Radio (información RRC)) en la capa de control de Recursos de Radio (RRC). El aparato 3 de estación base y el aparato 1 terminal transmiten y/o reciben un elemento de control de Control de Acceso al Medio (MAC) en una capa MAC. Aquí, la señalización RRC y/o el elemento de control MAC también se denominan señalización de capa superior. La capa superior aquí significa una capa superior vista desde la capa física y, por lo tanto, puede incluir una o más capas, como una capa MAC, una capa RRC, una capa RLC, una capa PDCP y una capa NAS. Por ejemplo, la capa superior en un proceso de la capa MAC puede incluir una o más capas, como una capa RRC, una capa RLC, una capa PDCP y una capa NAS.

10 15 El NR-PDSCH puede usarse para transmitir la señalización RRC y el elemento de control MAC (Elemento de Control de Acceso al Medio (CE MAC)). Aquí, la señalización RRC transmitida desde el aparato 3 de la estación base puede ser una señalización común a múltiples aparatos terminales 1 en una celda. La señalización RRC transmitida desde el aparato 3 de estación base puede ser una señalización dedicada a un cierto aparato 1 terminal (también denominada señalización dedicada). En otras palabras, la información específica del aparato terminal (específica del UE) puede transmitirse a través de señalización dedicada al determinado aparato 1 terminal.

20 25 30 El NR-PRACH puede usarse para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio. El NR-PRACH puede usarse para indicar un procedimiento de establecimiento de conexión inicial, un procedimiento de traspaso, un procedimiento de restablecimiento de conexión, sincronización de transmisión de enlace ascendente (ajuste de temporización) y una solicitud de recurso NR-PUSCH (UL-SCH).

35 En la FIG. 1, las siguientes señales físicas de enlace descendente se utilizan para la comunicación por radio de enlace descendente. Aquí, las señales físicas de enlace descendente no se utilizan para transmitir la salida de información de las capas superiores, sino que las utiliza la capa física.

- Señal de sincronización (SS)
- Señal de Referencia (RS)

40 45 50 La señal de sincronización se usa para que el aparato 1 terminal realice la sincronización en un dominio de frecuencia y un dominio de tiempo en el enlace descendente. La señal de sincronización puede incluir una Señal de Sincronización Principal (PSS) y una Señal de Sincronización Secundaria (SSS). La señal de sincronización se puede usar para que el aparato 1 terminal identifique un identificador de celda (ID de celda). La señal de sincronización también se puede usar para seleccionar/identificar/determinar un haz de transmisión de la estación base para ser usado por el aparato 3 de estación base para la formación de haces de enlace descendente, y/o un haz de recepción terminal para ser usado por el aparato 1 terminal. En otras palabras, la señal de sincronización se puede usar para que el aparato 1 terminal seleccione/identifique/determine el índice del haz de transmisión de la estación base aplicado a la señal de enlace descendente por el aparato 3 de estación base. Aquí, la señal de sincronización, la señal de sincronización principal y la señal de sincronización secundaria utilizada en NR puede denominarse NR-SS, NR-PSS y NR-SSS, respectivamente.

55 Una señal de referencia de enlace descendente (en lo sucesivo, también denominada simplemente señal de referencia en la presente realización) puede clasificarse en múltiples señales de referencia, en función de las aplicaciones y similares. Por ejemplo, una o más de las siguientes señales de referencia pueden usarse para la señal de referencia.

- Señal de Referencia de Demodulación (DMRS)
- Señal de Referencia de Información de Estado del Canal (CSI-RS)
- Señal de Referencia de Seguimiento de Fase (PTRS)
- Señal de Referencia de Movilidad (MRS)

55 La DMRS se puede utilizar para la compensación de canales al demodular una señal modulada recibida. La DMRS para demodular el NR-PDSCH, la DMRS para demodular el NR-PDCCH y/o la DMRS para demodular el NR-PBCH pueden denominarse conjuntamente DMRS, o pueden definirse individualmente.

60 La CSI-RS se puede utilizar para medir el estado del canal. La PTRS puede usarse para rastrear una fase debido al movimiento del terminal o similar. La MRS se puede usar para medir la calidad de la recepción desde múltiples aparatos de estaciones base para el traspaso.

La señal de referencia para compensar un ruido de fase puede definirse en la señal de referencia.

Obsérvese que las funciones de al menos algunas de las múltiples señales de referencia pueden tener otras señales de referencia.

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

Al menos una de las señales de referencia se puede usar para sincronización Fina cuyo nivel es suficiente para realizar la determinación de una numerología para un parámetro de radio o una separación entre subportadoras, una sincronización de ventana FFT o similar.

Al menos una de las señales de referencia se puede utilizar para la Medición de Recursos de Radio (RRM). Al menos una de las señales de referencia puede utilizarse para la gestión de haces.

Se puede utilizar una señal de sincronización para al menos una de las señales de referencia.

En la FIG. 1, los siguientes canales físicos de enlace ascendente se utilizan para la comunicación por radio de enlace ascendente entre el aparato 1 terminal y el aparato 3 de estación base (comunicación por radio desde el aparato 1 terminal al aparato 3 de estación base). Los canales físicos de enlace ascendente se utilizan para transmitir la salida de información de las capas superiores.

- Canal De Control de Enlace Ascendente Físico de Nueva Radio (NR-PUCCH)
- Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico de Nueva Radio (NR-PUSCH)
- Canal de Acceso Aleatorio Físico de Nueva Radio (NR-PRACH)

El NR-PUCCH se utiliza para transmitir Información de Control de Enlace Ascendente (UCI). Aquí, la información de control de enlace ascendente puede incluir Información de Estado de Canal (CSI) utilizada para indicar un estado de canal de enlace descendente. La información de control de enlace ascendente puede incluir una Solicitud de Programación (SR) utilizada para solicitar un recurso UL-SCH. La información de control de enlace ascendente puede incluir un Acuse de recibo de Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ-ACK). El HARQ-ACK puede indicar un HARQ-ACK para datos de enlace descendente (bloque de transporte, Unidad de Datos de Protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC PDU) o un Canal Compartido de Enlace Descendente (DL-SCH)).

El NR-PUSCH se utiliza para transmitir datos de enlace ascendente (Canal Compartido de Enlace Ascendente (UL-SCH)) desde el Control de Acceso al Medio (MAC). El NR-PUSCH puede usarse para transmitir un HARQ-ACK y/o CSI junto con los datos del enlace ascendente. Además, el NR-PUSCH puede usarse para transmitir HARQ-ACK y CSI únicamente. Es decir, el NR-PUSCH puede usarse para transmitir UCI únicamente.

El NR-PUSCH puede usarse para transmitir la señalización RRC y el elemento de control MAC. Aquí, el NR-PUSCH puede usarse para transmitir capacidades de UE en el enlace ascendente.

Obsérvese que se puede usar el mismo nombre de referencia (por ejemplo, NR-PCCH) y la misma definición de canal para NR-PDCCH y NR-PUCCH. Obsérvese que se puede usar el mismo nombre de referencia (por ejemplo, NR-PSCH) y la misma definición de canal para NR-PDSCH y NR-PUSCH.

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

La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo, no cubierto por la presente invención, de una configuración esquemática de un intervalo de enlace descendente según la realización de la presente invención. Cada una de las tramas de radio tiene una longitud de 10 ms. Cada una de las tramas de radio incluye 10 subtramas y X intervalos. En otras palabras, la longitud de una subtrama es de 1 ms. Para cada uno de los intervalos, se define una duración de tiempo en función de una separación de subportadoras. Por ejemplo, en el caso de que la separación entre subportadoras de símbolos OFDM sea de 15 kHz con un NCP (Prefijo Cíclico Normal), X = 7 o X = 14, y 0,5 ms y 1 ms, respectivamente. En el caso de que la separación entre subportadoras sea de 60 kHz, X = 7 o X = 14, y 0,125 ms y 0,25 ms, respectivamente. La FIG. 2 ilustra un caso de X = 7 como ejemplo. Obsérvese que también en el caso de X = 14, se puede lograr la misma expansión. El intervalo de enlace ascendente puede definirse de manera similar, y el intervalo de enlace descendente y el intervalo de enlace ascendente pueden definirse por separado.

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

Un bloque de recursos se utiliza para expresar la correspondencia de elementos de recursos para un determinado canal físico de enlace descendente (como el PDSCH) o un determinado canal físico de enlace ascendente (como el PUSCH). Para el bloque de recursos, se definen un bloque de recursos virtuales y un bloque de recursos físicos. Un determinado canal de enlace ascendente físico se asigna primero a un bloque de recursos virtuales.

- 5 Posteriormente, el bloque de recursos virtuales se asigna al bloque de recursos físicos. En el caso de que el número X de símbolos OFDM incluidos en un intervalo sea 7 ($X = 7$) con el NCP, un bloque de recursos físicos está definido por siete símbolos OFDM consecutivos en el dominio del tiempo y por 12 subportadoras consecutivas en el dominio de la frecuencia. Específicamente, un bloque de recursos físicos incluye (7 x 12) elementos de recursos. En el caso de un CP extendido (ECP), un bloque de recursos físicos está definido por seis símbolos OFDM consecutivos en el dominio del tiempo y por 12 subportadoras consecutivas en el dominio de la frecuencia, por ejemplo. Específicamente, un bloque de recursos físicos incluye (6 x 12) elementos de recursos. En este momento, un bloque de recursos físicos corresponde a un intervalo en el dominio del tiempo y corresponde a 180 kHz en el dominio de la frecuencia. Los bloques de recursos físicos se numeran desde cero en el dominio de la frecuencia.
- 10
- 15
- 20
- 25

A continuación, se describirán la subtrama, el intervalo y el mini intervalo. La FIG. 3 es un diagrama, no cubierto por la presente invención, que ilustra una relación entre la subtrama, el intervalo y el mini intervalo en el dominio del tiempo. Como se ilustra en el dibujo, se definen tres unidades de tiempo. La subtrama es de 1 ms independientemente del espaciado de la subportadora, el número de símbolos OFDM incluidos en el intervalo es 7 o 14, y la longitud del intervalo depende del espaciado de la subportadora. Aquí, en el caso de que la separación entre subportadoras sea de 15 kHz, se incluyen 14 símbolos OFDM en una subtrama. Por lo tanto, en el caso de que la separación entre subportadoras sea Δf (kHz), la longitud de el intervalo puede definirse como $0.5/(\Delta f/15)$ ms en el caso de que el número de símbolos OFDM que constituyen un intervalo sea 7. Aquí, Δf puede ser definida por la separación de subportadoras (kHz). En el caso de que el número de símbolos OFDM que constituyen un intervalo sea 7, la longitud del intervalo puede definirse como $1/(\Delta f/15)$ ms. Aquí, Δf puede definirse por la separación entre subportadoras (kHz). Además, en el caso de que el número de símbolos OFDM incluidos en el intervalo sea X, la longitud del intervalo puede definirse como $X/14/(\Delta f/15)$ ms.

30 El mini intervalo (que puede denominarse subintervalo) es una unidad de tiempo que incluye los símbolos OFDM que son menores que el número de símbolos OFDM incluidos en el intervalo. El dibujo ilustra un caso en el que el mini intervalo incluye dos símbolos OFDM como ejemplo. El símbolo OFDM en el mini intervalo puede coincidir con una temporización de símbolo OFDM que constituye el intervalo. Obsérvese que una unidad mínima de programación puede ser un intervalo o un mini intervalo.

35 La FIG. 4 ilustra un ejemplo, no cubierto por la presente invención, de un intervalo o una subtrama. Aquí, se ilustra como ejemplo un caso en el que la longitud del intervalo es de 0,5 ms en la separación de subportadoras de 15 kHz. En el dibujo, D representa el enlace descendente y U representa el enlace ascendente. Como se ilustra en el dibujo, durante un período de tiempo determinado (por ejemplo, el período de tiempo mínimo que se asignará a un UE en el sistema), se pueden incluir uno o más de los siguientes:

- una parte de enlace descendente (duración),
- un hueco, y
- una parte de enlace ascendente (duración).

40 (a) de la FIG. 4 es un ejemplo en el que en un cierto período de tiempo (que puede denominarse, por ejemplo, un recurso de unidad mínima de tiempo que puede asignarse a un UE, una unidad de tiempo o similar, o múltiples unidades mínimas de tiempo el recurso puede agruparse y denominarse unidad de tiempo) se usa completamente para la transmisión de enlace descendente, (b) de la FIG. 4 ilustra un ejemplo en el que se programa un enlace ascendente a través de un PCCH, por ejemplo, utilizando el primer recurso de tiempo, a través de un hueco para un retraso de procesamiento del PCCH, un tiempo para cambiar de un enlace descendente a un enlace ascendente, y la generación de una señal de transmisión, y luego, se transmite una señal de enlace ascendente, (c) de la FIG. 4 ilustra un ejemplo en el que un PCCH de enlace descendente y/o un PSCH de enlace descendente se transmiten usando el primer recurso de tiempo, y un PSCH o PCCH se transmite a través de un hueco para un retraso de procesamiento, un tiempo para cambiar de un enlace descendente a un enlace ascendente, y generación de una señal de transmisión. Aquí, como ejemplo, la señal de enlace ascendente puede usarse para transmitir HARQ-ACK y/o CSI, es decir, la UCI. (d) de la FIG. 4 ilustra un ejemplo en el que se transmite un PCCH de enlace descendente y/o un PSCH de enlace descendente utilizando el primer recurso de tiempo, y un PSCH o PCCH de enlace ascendente se transmite a través de un hueco para un retraso de procesamiento, un tiempo para cambiar de un enlace descendente a un enlace ascendente, y generación de una señal de transmisión. Aquí, como ejemplo, la señal de enlace ascendente puede usarse para transmitir los datos de enlace ascendente, a saber, el UL-SCH. (e) de la FIG. 4 ilustra un ejemplo en el que se utiliza la subtrama completa para la transmisión de enlace ascendente (PSCH o PCCH de enlace ascendente).

45

50

55

La parte de enlace descendente y la parte de enlace ascendente descritas anteriormente pueden incluir múltiples símbolos OFDM como es el caso en LTE.

Se describirán la formación de haces, la gestión de haces y/o el barrido de haces según la realización de la presente invención.

La formación de haces en el lado de la transmisión (es decir, el aparato 3 de estación base en el caso del enlace descendente, o el aparato 1 terminal en el caso del enlace ascendente) es un método para controlar, de forma analógica o digital, una amplitud/fase de una señal para cada uno de los múltiples elementos de antena de transmisión para transmitir la señal con una alta ganancia de antena de transmisión en cualquier dirección, y un patrón de campo de la misma se denomina haz de transmisión. La formación de haces en el lado de la recepción (es decir, el aparato 1 terminal en el caso del enlace descendente, o el aparato 3 de estación base en el caso del enlace ascendente) es un método para controlar, de forma analógica o digital, una amplitud/fase de una señal para cada uno de los múltiples elementos de antena de recepción para recibir la señal con una alta ganancia de antena de recepción en cualquier dirección, y un patrón de campo de la misma se denomina haz de recepción. La gestión de haces puede ser la alineación de directividad de los haces de transmisión y/o recepción, y las operaciones del aparato 3 de estación base y/o el aparato 1 terminal para adquirir una ganancia de haz.

La FIG. 5 ilustra un ejemplo, no cubierto por la presente invención, de formación de haces. Múltiples elementos de antena están conectados a una unidad 50 Transceptor (TXRU) y pueden controlar fases mediante desfasadores 51 de los respectivos elementos de antena y transmitir desde los elementos 52 de antena para dirigir un haz para las señales de transmisión en cualquier dirección. Por lo general, la TXRU 50 se puede definir como un puerto de antena, y solo se puede definir un puerto de antena en el aparato 1 terminal. Al controlar los desfasadores 51, el aparato 3 de estación base puede dirigir la directividad en cualquier dirección y, por lo tanto, el aparato 3 de estación base puede comunicarse usando un haz que tiene una alta ganancia con respecto al aparato 1 terminal.

La formación de haces puede denominarse virtualización, precodificación y multiplicación con un peso, por ejemplo. Una señal transmitida a través de la formación de haces puede denominarse simplemente haz de transmisión.

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

Obsérvese que el aparato 3 de estación base puede transmitir la señal usando múltiples haces de transmisión de enlace descendente en un símbolo OFDM. Por ejemplo, los elementos de antena del aparato 3 de estación base pueden dividirse en subdisposiciones para realizar la formación de haces de manera diferente para cada uno de las subdisposiciones. La formación de haces de enlace descendente se puede realizar de manera diferente para cada polarización utilizando una antena de polarización. De manera similar, el aparato 1 terminal puede transmitir una señal usando múltiples haces de transmisión de enlace ascendente en un símbolo OFDM.

Obsérvese que en la presente realización, se describe un caso en el que el aparato 3 de estación base conmuta y utiliza múltiples haces de transmisión de enlace descendente en una celda constituida por el aparato 3 de estación base y/o el punto 4 de recepción de transmisión, pero se puede constituir una celda individualmente para cada haz de transmisión de enlace descendente.

La gestión de haces puede incluir las siguientes operaciones.

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

Por ejemplo, la selección del haz puede ser una operación para seleccionar un haz en una comunicación entre el aparato 3 de estación base y el aparato 1 terminal. El refinamiento del haz puede ser una operación para seleccionar un haz que tenga una ganancia más alta o cambiar un haz entre un aparato 3 de estación base óptimo y el aparato 1

terminal debido al movimiento del aparato 1 terminal. La recuperación del haz puede ser una operación para volver a seleccionar un haz en caso de que la calidad del enlace de comunicación disminuya debido a un bloqueo generado por un obstáculo, el paso de una persona o similar en una comunicación entre el aparato 3 de estación base y el aparato 1 terminal. Las operaciones anteriores no se limitan a los propósitos anteriores. El aparato 3 de estación base 5 puede realizar la gestión de haces en una variedad de contextos y, por lo tanto, puede ejercer un efecto sin limitar el propósito.

Por ejemplo, se puede usar una señal de referencia (por ejemplo, CSI-RS) para seleccionar un haz de transmisión del aparato 3 de estación base en el aparato 1 terminal, o se puede usar una suposición de Cuasi Co-Ubicación (QCL).

En el caso de que se pueda estimar una Propiedad a Largo Plazo de un canal en el que se lleva un símbolo en un 10 puerto de antena a partir de un canal en el que se lleva un símbolo en otro puerto de antena, se dice que los dos puertos de antena están en QCL. La propiedad a largo plazo del canal incluye una o más de una dispersión de retardo, una dispersión Doppler, un desplazamiento Doppler, una ganancia media y un retardo medio. Por ejemplo, en el caso de que el puerto 1 de antena y el puerto 2 de antena estén en QCL para un retardo promedio, significa que se puede inferir un tiempo de recepción del puerto 2 de antena a partir del tiempo de recepción del puerto 1 de antena.

15 La QCL también se puede expandir a la gestión de haces. Por lo tanto, se puede definir de nuevo una QCL expandida espacialmente. Por ejemplo, uno o más de los siguientes pueden incluirse además de lo anterior como la propiedad a largo plazo del canal en la suposición de QCL para el espacio.

- Ángulo de llegada en un enlace de radio o un canal (como el Ángulo de Llegada (AoA) y el ángulo de Llegada Cenital (ZoA)) y/o su Dispersión Angular (como la Dispersión Angular de Llegada (ASA) y la Dispersión de Llegada Angular Cenital (ZSA)),
20

- Ángulo de salida en un enlace de radio o un canal (como AoD y ZoD) y/o su Dispersión Angular (como Dispersión Angular de Salida (ASD) y Dispersión Angular Cenital de Salida (ZSS)), y

- Correlación Espacial.

Según este método, como gestión de haces, la operación del aparato 3 de estación base y el aparato 1 terminal 25 equivalentes a la gestión de haces puede definirse mediante la suposición QCL del espacio y el recurso de radio (tiempo y/o frecuencia).

Obsérvese que se puede asignar un puerto de antena a cada uno de los haces de precodificación o de transmisión. Por ejemplo, una señal a transmitir utilizando una precodificación diferente o una señal a transmitir utilizando un haz 30 de transmisión diferente según la presente realización puede definirse como una señal a transmitir a través de uno o más puertos de antena diferentes. Obsérvese que el puerto de antena se define como un puerto de antena que permite inferir un canal en el que se transmite un determinado símbolo a través de un determinado puerto de antena de un canal en el que se transmite otro símbolo a través del mismo puerto de antena. El mismo puerto de antena también significa que el número de puerto de antena (el número para identificar un puerto de antena) puede ser el mismo. Un conjunto de puertos de antena puede estar constituido por múltiples puertos de antena. El mismo conjunto de puertos 35 de antena también significa que el número de conjunto de puertos de antena (el número para identificar un conjunto de puertos de antena) puede ser el mismo. Una señal a transmitir aplicando un haz de transmisión de terminal diferente también significa que la señal puede transmitirse a través de un puerto de antena diferente o un conjunto de puertos de antena diferente constituido por múltiples puertos de antena. Un índice de haz puede ser un número de símbolo OFDM, un número de puerto de antena o un número de conjunto de puerto de antena.

40 Un símbolo de modulación complejo para una o más capas generadas por la correspondencia de capas se ingresa en la precodificación de transformación. La precodificación de transformación puede ser un proceso para dividir un bloque de símbolos de valores complejos en conjuntos para cada capa correspondiente a un símbolo OFDM. En el caso de que se utilice OFDM, puede que no sea necesario un proceso de Transformada Discreta de Fourier (DFT) en la precodificación de la transformada. En la precodificación, el bloque de vectores obtenido a partir de un precodificador

45 de transformación puede introducirse para generar un bloque de vectores para hacer corresponder a un elemento de recurso. En un caso de multiplexación espacial, se puede adaptar una de las matrices de precodificación para generar el bloque de vectores a hacer corresponder en un elemento de recurso. Este proceso puede denominarse formación de haz digital. Además, la precodificación puede definirse para incluir formación de haz analógico y formación de haz

50 digital, o puede definirse como formación de haz digital. La formación de haces puede aplicarse a una señal precodificada, y la precodificación puede aplicarse a una señal a la que se aplica la formación de haces. La formación de haces puede incluir formación de haz digital y puede no incluir formación de haz analógico, o puede incluir tanto formación de haz digital como formación de haz analógico. Una señal con forma de haz, una señal precodificada o una señal con forma de haz y precodificada puede denominarse haz. Un índice de un haz puede ser un índice de matriz de precodificación. El índice de haz y el índice de matriz de precodificación se pueden definir de forma independiente. La matriz de precodificación indicada por el índice de matriz de precodificación puede aplicarse al haz indicado por el índice de haz para generar una señal. La formación de haz indicada por el índice de haz puede aplicarse a la señal a la que se aplica la matriz de precodificación indicada por el índice de matriz de precodificación, para

generar una señal. La formación de haz digital puede incluir una adaptación de matriz de precodificación diferente a un recurso en una dirección de frecuencia (por ejemplo, un conjunto de subportadoras).

Obsérvese que, en la presente realización, un enlace de radio constituido mediante el uso de un haz de transmisión predeterminado y/o un haz de recepción predeterminado puede denominarse enlace de par de haces. Por ejemplo,

- 5 en el enlace descendente, un enlace de par de haces constituido mediante el uso de diferentes haces de transmisión de enlace descendente y/o diferentes haces de recepción de enlace descendente puede ser un enlace de par de haces de enlace descendente diferente. Por ejemplo, en el enlace ascendente, un enlace de par de haces constituido mediante el uso de diferentes haces de transmisión de enlace ascendente y/o diferentes haces de recepción de enlace ascendente puede ser un enlace de par de haces de enlace ascendente diferente. Por ejemplo, un estado en el que el aparato 1 terminal puede recibir señales de enlace descendente utilizando múltiples haces de transmisión de enlace descendente y/o múltiples haces de recepción de enlace descendente en una celda determinada puede denominarse estado que tiene múltiples enlaces de pares de haces de enlace descendente. Por ejemplo, un estado en el que el aparato 1 terminal puede transmitir las señales de enlace ascendente utilizando múltiples haces de transmisión de enlace ascendente y/o múltiples haces de recepción de enlace ascendente en una celda determinada puede denominarse estado que tiene múltiples enlaces de pares de haces de enlace ascendente.

Se describirá un concepto del enlace de par de haces de enlace descendente según la presente realización.

La FIG. 6, no cubierta por la presente invención, ilustra un caso en el que el aparato 1 terminal y el aparato 3 de estación base forman múltiples enlaces de pares de haces de enlace descendente en la celda 100. Como primer enlace de pares de haces de enlace descendente, una señal de enlace descendente transmitida por la estación base

- 20 el aparato 3 usando un haz t1 de transmisión de enlace descendente es recibido por el aparato 1 terminal usando un haz r1 de recepción de enlace descendente. Como un segundo enlace de par de haces de enlace descendente, una señal de enlace descendente transmitida por el aparato 3 de estación base usando un haz t2 de transmisión de enlace descendente es recibida por el aparato 1 terminal usando un haz r2 de recepción de enlace descendente. Como un tercer enlace de par de haces de enlace descendente, una señal de enlace descendente transmitida por el aparato 3 de estación base usando un haz t3 de transmisión de enlace descendente es recibida por el aparato 1 terminal usando un haz r3 de recepción de enlace descendente. En este caso, se forman tres enlaces de pares de haces de enlace descendente entre el aparato 1 terminal y el aparato 3 de estación base, y la transmisión y/o recepción de enlace descendente se realiza en todos o algunos de los tres enlaces de pares de haces de enlace descendente. Por ejemplo, el aparato 1 terminal mide una potencia recibida y/o una calidad de recepción por medio de una señal de referencia en cada enlace de par de haces de enlace descendente.

Obsérvese que pueden formarse múltiples enlaces de pares de haces de enlace descendente para un haz de transmisión de enlace descendente utilizando múltiples haces de recepción de enlace descendente. Obsérvese que se pueden formar múltiples enlaces de pares de haces de enlace descendente para un haz de recepción de enlace descendente utilizando múltiples haces de transmisión de enlace descendente. Obsérvese también que

- 35 independientemente del haz de recepción de enlace descendente que se utilice, un enlace de par de haces de enlace descendente puede estar asociado con un haz de transmisión de enlace descendente. Además, Obsérvese que independientemente del haz de transmisión de enlace ascendente que se utilice, un enlace de par de haces de enlace ascendente puede asociarse con un haz de recepción de enlace ascendente.

Se describirá un concepto de enlace de radio de enlace descendente (que puede denominarse simplemente enlace de radio) en la presente realización.

En la presente realización, solo se puede formar un enlace de radio de enlace descendente para cada celda de servicio. El enlace de radio de enlace descendente puede referirse a un enlace de radio de enlace descendente asociado con una celda de servicio independientemente de un enlace de par de haces de enlace descendente asociado con el haz. Obsérvese que el enlace de radio de enlace descendente puede ser uno de múltiples enlaces de

- 45 pares de haces de enlace descendente formados para un cierto aparato 1 terminal en la celda de servicio. Obsérvese que el enlace de radio de enlace descendente puede estar asociado con dos o más de múltiples enlaces de pares de haces de enlace descendente formados para el determinado aparato 1 terminal en la celda de servicio. Por ejemplo, el aparato 1 terminal puede medir múltiples potencias recibidas y/o calidades de recepción por medio de múltiples señales de referencia en un enlace de radio de enlace descendente.

- 50 Se describirá la monitorización del NR-PDCCH según la presente realización.

Los siguientes ejemplos y realizaciones están cubiertos por la presente invención. La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de transmisión de un canal de control de enlace descendente en el aparato 3 de estación base según la presente realización. El aparato 3 de estación base genera múltiples señales de referencia para ser transmitidas al aparato terminal (S1001). El aparato 3 de estación base transmite una señal que incluye una primera información que indica un recurso de cada una de las múltiples regiones del canal de control de enlace descendente (que puede denominarse espacio de búsqueda, por ejemplo) asociado con cada una de las múltiples señales de

- 55 referencia (S1002). Obsérvese que la señal que incluye la primera información es un mensaje RRC. El aparato 3 de estación base transmite una señal que incluye una segunda información que indica una o más de las múltiples regiones de canal de control de enlace descendente (S1003). Obsérvese que la señal que incluye la segunda información es

una CE MAC. El aparato 3 de estación base transmite el canal de control de enlace descendente en el recurso de la región del canal de control de enlace descendente en base a la primera información y la segunda información (S1004).

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de monitorización de un canal de control de enlace descendente en el aparato 1 terminal según la presente realización. El aparato 1 terminal recibe una señal que incluye una primera información que indica un recurso de cada una de las múltiples regiones del canal de control de enlace descendente (que puede denominarse espacio de búsqueda, por ejemplo) asociado con cada una de las múltiples señales de referencia (S2001). El aparato 1 terminal recibe una señal que incluye una segunda información que configura una o más de las múltiples regiones de canal de control de enlace descendente (S2002). El aparato 1 terminal monitoriza el canal de control de enlace descendente para decodificar un recurso en la región del canal de control de enlace descendente en base a la primera información y la segunda información (S2003).

Obsérvese que una capa de RRC para el aparato 3 de estación base puede transmitir, al aparato 1 terminal, un mensaje de RRC que incluye un índice que indica un parámetro que configura uno o más candidatos de espacio de búsqueda y cada uno de uno o más candidatos de espacio de búsqueda. Obsérvese que el aparato 1 terminal puede recibir, desde una capa RRC para el aparato 3 de estación base, un mensaje RRC que incluye un índice que indica un parámetro que configura uno o más candidatos de espacio de búsqueda y cada uno de uno o más candidatos de espacio de búsqueda. Cada candidato de espacio de búsqueda puede configurarse con parámetros tales como tiempo, frecuencia y/o QCL. Cada candidato de espacio de búsqueda puede estar asociado con una o más señales de referencia (por ejemplo, CSI-RS de potencia distinta de cero, o similares), basándose en información tal como QCL. Obsérvese que cada candidato de espacio de búsqueda puede configurarse con parámetros como tiempo, frecuencia y/o QCL. Cada candidato de espacio de búsqueda puede estar asociado con una o más señales de referencia (por ejemplo, CSI-RS de potencia distinta de cero, o similares), basándose en información tal como QCL. Obsérvese que cada candidato de espacio de búsqueda puede asociarse con cada enlace de par de haces. El aparato 1 terminal que ha recibido el mensaje RRC para configurar uno o más espacios de búsqueda candidatos puede activar uno o más espacios de búsqueda para monitorizar el NR-PDCCH en respuesta a recibir la información para identificar uno o más espacios de búsqueda para monitorizar el NR-PDCCH.

Obsérvese que la capa MAC para el aparato 3 de estación base puede determinar uno o más espacios de búsqueda para el aparato 1 terminal para monitorizar el NR-PDCCH, y puede notificar al aparato 1 terminal la información para identificar uno o más espacios de búsqueda para monitorizar el NR-PDCCH. Obsérvese que la entidad MAC para el aparato 1 terminal puede recibir la información para identificar espacios de búsqueda de uno o más NR-PDCCH para que el aparato 1 terminal monitorice, desde la capa MAC del aparato 3 de estación base. La información para identificar espacios de búsqueda de uno o más NR-PDCCH para monitorizar pueden transmitirse en el elemento de control MAC. El aparato 1 terminal puede activar uno o más espacios de búsqueda de NR-PDCCH para monitorizar en respuesta a la recepción de la información para identificar espacios de búsqueda de uno o más NR-PDCCH para monitorizar.

Obsérvese que uno o más espacios de búsqueda para el aparato 1 terminal para monitorizar el NR-PDCCH pueden indicarse mediante información de correspondencia de bits en la que un bit está asociado con cada uno de los índices de los múltiples candidatos de espacio de búsqueda notificados por la capa RRC para el aparato 3 de estación base. Esta información de correspondencia de bits puede hacer que el aparato 1 terminal controle el espacio de búsqueda activado.

A continuación se describirá la monitorización del enlace de pares de haces por parte del aparato 1 terminal. De aquí en adelante, se hace una descripción refiriéndose a un enlace de par de haces de enlace descendente simplemente como un enlace de par de haces, y se puede aplicar un método similar a un enlace de par de haces de enlace ascendente.

El aparato 1 terminal según la presente realización monitoriza la calidad de uno o más enlaces de par de haces (que pueden denominarse calidad de enlace de par de haces o calidad de enlace de par de haces de enlace descendente, por ejemplo). Obsérvese que uno o más enlaces de pares de haces cuya calidad monitoriza el aparato 1 terminal pueden ser enlaces de pares de haces en los que el aparato 1 terminal monitoriza el NR-PDCCH transmitido desde el aparato 3 de estación base. Obsérvese que el aparato 1 terminal puede monitorizar uno o más enlaces de pares de haces en la celda principal, uno o más enlaces de pares de haces en la celda secundaria principal y/o uno o más enlaces de pares de haces en la celda secundaria. Obsérvese que uno o más enlaces de pares de haces cuya calidad monitoriza el aparato 1 terminal pueden ser indicados por el aparato 1 terminal desde el aparato 3 de estación base utilizando el CE MAC, el RRC y/o el DCI. El aparato 1 terminal puede monitorizar uno o más enlaces de pares de haces correspondientes a los respectivos espacios de búsqueda, en base a que uno o más espacios de búsqueda para monitorizar el NR-PDCCH están configurados (o activados).

El aparato 1 terminal monitoriza, para detectar una calidad de enlace de par de haces de un enlace de par de haces, la calidad de enlace de par de haces, basándose en señales de referencia correspondientes al enlace de par de haces.

Obsérvese que la señal de referencia para monitorizar la calidad de un enlace de par de haces de un enlace de par de haces puede ser una señal de referencia para decodificar el NR-PDCCH correspondiente a ese enlace de par de haces.

Obsérvese que la señal de referencia para monitorizar la calidad de un enlace de par de haces de un enlace de par de haces puede ser CSI-RS (por ejemplo, CSI-RS de potencia distinta de cero, o similar) asociada con el enlace de par de haces. Por ejemplo, el CSI-RS para monitorizar la calidad de un enlace de par de haces de un enlace de par de haces puede ser un CSI-RS al que se aplica un haz de transmisión correspondiente al enlace de par de haces.

- 5 El aparato 1 terminal evalúa una determinada calidad de enlace de un par de haces en un tiempo prescrito (por ejemplo, cada trama de radio) durante el período de tiempo anterior.

Obsérvese que la calidad del enlace de par de haces de cierto enlace de par de haces evaluado por el aparato 1 terminal puede ser un valor en el caso de usar el haz de recepción que tiene la calidad más alta entre uno o más haces de recepción que el aparato 1 terminal puede aplicar a un haz de transmisión de enlace descendente utilizado por el aparato 3 de estación base en el enlace de par de haces correspondiente.

10 El aparato 1 terminal puede comparar una calidad de enlace de par de haces evaluada con uno o más umbrales para realizar la evaluación. Tal uno o más umbrales pueden incluirse en los parámetros que configuran el candidato de espacio de búsqueda correspondiente.

15 La capa física para el aparato 1 terminal puede determinar que el enlace del par de haces monitorizado esté "haz desincronizado" en el caso de que la calidad del enlace del par de haces durante el período de tiempo anterior sea peor que un valor Q_1 de umbral. La capa física para el aparato 1 terminal puede enviar una indicación de "haz desincronizado" del enlace de par de haces monitorizado a la capa superior, en el caso de que la calidad del enlace de par de haces durante el período de tiempo anterior sea peor que el valor Q_1 umbral.

20 La capa física para el aparato 1 terminal puede cambiar el haz de recepción del enlace del par de haces monitorizado en el caso de que la calidad del enlace del par de haces durante el período de tiempo anterior sea peor que el valor umbral Q_1 . La capa física para el aparato 1 terminal puede determinar que el enlace del par de haces monitorizado esté "haz desincronizado" en el caso de que la calidad del enlace del par de haces durante el período de tiempo anterior sea peor que el valor Q_1 umbral incluso en el caso de que el aparato 1 terminal utilice cualquiera de uno o más haces de recepción que el aparato 1 terminal puede aplicar. La capa física para el aparato 1 terminal puede enviar una indicación de "haz desincronizado" del enlace del par de haces monitorizado a la capa superior en el caso de que la calidad del enlace del par de haces durante el período de tiempo anterior sea peor que el valor Q_1 umbral incluso en el caso de que el aparato 1 terminal utilice cualquiera de uno o más haces de recepción que el aparato 1 terminal puede aplicar.

25 30 La capa física para el aparato 1 terminal puede determinar que el enlace del par de haces monitorizado esté "haz sincronizado" en el caso de que la calidad del enlace del par de haces durante el período de tiempo anterior sea mejor que un valor Q_2 umbral. La capa física para el aparato 1 terminal puede enviar una indicación de "haz sincronizado" del enlace del par de haces monitorizado a la capa superior, en caso de que la calidad del enlace del par de haces durante el período de tiempo anterior sea mejor que el valor Q_2 umbral.

35 El aparato 1 terminal puede comparar múltiples calidades de enlaces de pares de haces evaluados con uno o más umbrales para realizar la evaluación. Tal uno o más umbrales pueden incluirse en los parámetros que configuran el candidato de espacio de búsqueda correspondiente.

40 La capa física para el aparato 1 terminal puede determinar "haz desincronizado" en el caso de que un número predeterminado de enlaces de pares de haces entre los múltiples enlaces de pares de haces sea peor que el valor Q_1 umbral durante el período de tiempo anterior. La capa física para el aparato 1 terminal puede enviar una indicación de "haz desincronizado" a la capa superior en el caso de que un número predeterminado de enlaces de pares de haces entre los múltiples enlaces de pares de haces sea peor que el valor Q_1 umbral durante el período de tiempo anterior.

45 50 La capa física para el aparato 1 terminal puede determinar el "haz sincronizado" en el caso de que un número predeterminado de enlaces de pares de haces entre los múltiples enlaces de pares de haces sea mejor que el valor Q_2 umbral durante el período de tiempo anterior. La capa física para el aparato 1 terminal puede enviar una indicación de "haz sincronizado" a la capa superior en el caso de que un número predeterminado de enlaces de pares de haces entre los múltiples enlaces de pares de haces sea mejor que el valor Q_2 umbral durante el período de tiempo anterior.

Obsérvese que el umbral Q_1 puede ser un valor que indica un nivel en el que una transmisión NR-PDCCH no se puede recibir de forma segura (por ejemplo, el NR-PDCCH no se puede recibir con una tasa de error de bloque del 10% o menos). Obsérvese que el umbral Q_2 puede ser un valor que indica un nivel en el que una transmisión NR-PDCCH puede recibirse de forma suficientemente segura (por ejemplo, el NR-PDCCH puede recibirse con una tasa de error de bloque del 2% o menos).

55 Obsérvese que la capa física para el aparato 1 terminal puede enviar valores para los enlaces de pares de haces durante el período de tiempo anterior a la capa superior. Obsérvese que el valor de la calidad del enlace del par de haces durante el período anterior puede ser la potencia recibida de la señal de referencia recibida en el enlace del par de haces correspondiente (denominada potencia recibida de la señal de referencia (RSRP), L1-RSRP y similares).

A continuación, se describirá una operación relacionada con un fallo de enlace de par de haces (BPLF) por parte del aparato 1 terminal.

La capa RRC para el aparato 1 terminal según la presente realización puede realizar operaciones como se describe a continuación.

5 En el caso de que la capa RRC para el aparato 1 terminal reciba N_1 indicaciones continuas de "haz desincronizado" de la capa inferior, la capa RRC puede considerar que se ha detectado un fallo en el enlace de un par de haces en uno o más enlaces de pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH (que puede denominarse conjunto de monitorización NR-PDCCH).

10 En caso de que, entre uno o más enlaces de pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH, el número de enlaces de pares de haces para los que se han recibido N_1 o más indicaciones continuas de "haz desincronizado" de la capa inferior es igual o superior a un número determinado en un tiempo determinado, la capa RRC para el aparato 1 terminal puede considerar que se ha detectado un fallo en el enlace de un par de haces en uno o más enlaces de pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH.

15 En el caso de que la capa RRC para el aparato 1 terminal reciba N_1 indicaciones continuas de "haz desincronizado" desde la capa inferior, la capa RRC puede iniciar un primer temporizador. En el caso de que la capa RRC para el aparato 1 terminal reciba N_2 indicaciones continuas de "haz sincronizado" desde la capa inferior, la capa RRC puede detener el primer temporizador.

20 En caso de que, entre uno o más enlaces de pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH, el número de enlaces de pares de haces para los que se han recibido N_1 o más indicaciones continuas de "haz desincronizado" desde la capa inferior es igual o superior a un cierto número en un cierto tiempo, la capa RRC para el aparato 1 terminal puede iniciar el primer temporizador. En caso de que, entre uno o más enlaces de pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH, el número de enlaces de pares de haces para los que se han recibido N_2 o más indicaciones continuas de "haz sincronizado" desde la capa inferior es igual o superior a un cierto número en un cierto tiempo, la capa RRC para el aparato 1 terminal puede detener el primer temporizador.

25 En caso de que el primer temporizador expire (caducidad), la capa RRC para el aparato 1 terminal puede considerar que se detecta un fallo en el enlace de un par de haces en uno o más enlaces de pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH (que puede denominarse como conjunto de monitorización NR-PDCCH).

30 En el caso de que la capa RRC para el aparato 1 terminal reciba N_3 o más indicaciones continuas "haz desincronizado" desde la capa inferior en un tiempo determinado para todos los enlaces de uno o más pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH, la capa RRC puede iniciar un segundo temporizador. En caso de que, entre uno o más enlaces de pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH, el número de enlaces de pares de haces para los que se han recibido N_4 o más indicaciones continuas de "haz sincronizado" desde la capa inferior es igual o superior a un cierto número en un cierto tiempo, la capa RRC para el aparato 1 terminal puede iniciar el segundo temporizador. En caso de que expire el segundo temporizador (caducidad), la capa RRC para el aparato 1 terminal puede considerar que se ha detectado un fallo de enlace de radio en uno o más enlaces de pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH.

La capa MAC para el aparato 1 terminal según la presente realización puede realizar operaciones como se describe a continuación.

40 En el caso de que la capa MAC para el aparato 1 terminal reciba N_1 indicaciones continuas de "haz desincronizado" de la capa inferior, la capa MAC puede considerar que se ha detectado un fallo en el enlace de un par de haces en uno o más enlaces de pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH (que puede denominarse conjunto de monitorización de NR-PDCCH). En el caso de que la capa MAC para el aparato 1 terminal reciba N_1 indicaciones continuas de "haz desincronizado" de la capa inferior, la capa MAC puede generar un CE MAC para la recuperación del haz.

45 En caso de que, entre uno o más enlaces de pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH, el número de enlaces de pares de haces para los que se han recibido N_1 o más indicaciones continuas de "haz desincronizado" de la capa inferior es igual o mayor que un cierto número en un tiempo determinado, la capa MAC para el aparato 1 terminal puede considerar que se ha detectado un fallo en el enlace de un par de haces en uno o más enlaces de pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH. En caso de que, entre uno o más enlaces de pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH, el número de enlaces de pares de haces para los que se han recibido N_1 o más indicaciones continuas de "haz desincronizado" desde la capa inferior es igual o mayor que un cierto número en un cierto tiempo, la capa MAC para el aparato 1 terminal puede generar un CE MAC para la recuperación del haz.

55 En el caso de que la capa MAC para el aparato 1 terminal reciba N_1 indicaciones continuas de "haz desincronizado" de la capa inferior, la capa MAC puede iniciar un primer temporizador. En el caso de que la capa MAC para el aparato 1 terminal reciba N_2 indicaciones continuas de "haz sincronizado" desde la capa inferior, la capa MAC puede detener el primer temporizador.

En caso de que, entre uno o más enlaces de pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH, el número de enlaces de pares de haces para los que se han recibido N_1 o más indicaciones continuas de "haz desincronizado" desde la capa inferior es igual o mayor que un cierto número en un cierto tiempo, la capa MAC para el aparato 1 terminal puede iniciar el primer temporizador. En caso de que, entre uno o más enlaces de pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH, el número de enlaces de pares de haces para los que se han recibido N_2 indicaciones continuas "haz sincronizado" desde la capa inferior son iguales o superiores a un cierto número en un cierto tiempo, la capa MAC para el aparato 1 terminal puede detener el primer temporizador.

En caso de que el primer temporizador expire (caducidad), la capa MAC para el aparato 1 terminal puede considerar que se detecta un fallo en el enlace de un par de haces en uno o más enlaces de pares de haces para monitorizar el NR-PDCCH (que puede denominarse como conjunto de monitorización de NR-PDCCH). En el caso de que expire el primer temporizador (caducidad), la capa MAC para el aparato 1 terminal puede generar una CE MAC para la recuperación del haz.

La capa MAC para el aparato 1 terminal recibe un valor para una calidad de enlace de par de haces durante el período de tiempo anterior correspondiente a cada uno de uno o más enlaces de pares de haces, y en el caso de que los valores para las calidades de enlace de pares de haces de un cierto número o más enlaces de pares de haces son peores que un valor Q_3 umbral en un momento determinado, la capa MAC puede determinar "haz desincronizado". La capa MAC para el aparato 1 terminal recibe un valor para una calidad de enlace de par de haces durante el período de tiempo anterior correspondiente a cada uno de uno o más enlaces de pares de haces, y en el caso de que los valores para las calidades de enlace de pares de haces de un cierto número o más enlaces de pares de haces son mejores que un valor Q_4 de umbral en un tiempo determinado, la capa MAC puede determinar "haz sincronizado". La capa MAC para el aparato 1 terminal recibe un valor para una calidad de enlace de par de haces durante el período de tiempo anterior correspondiente a cada uno de uno o más enlaces de pares de haces, y en el caso de que los valores para las calidades de enlace de pares de haces de un cierto número o más enlaces de pares de haces son peores que un valor Q_3 umbral en un cierto tiempo o múltiples tiempos continuos, la capa MAC puede iniciar un primer temporizador. La capa MAC para el aparato 1 terminal recibe un valor para una calidad de enlace de par de haces durante el período de tiempo anterior correspondiente a cada uno de uno o más enlaces de pares de haces, y en el caso de que los valores para las calidades de enlace de pares de haces de un cierto número o más enlaces de pares de haces son mejores que un valor Q_4 umbral en un cierto tiempo o múltiples tiempos continuos, la capa MAC puede detener el primer temporizador. La capa MAC para el aparato 1 terminal recibe un valor para una calidad de enlace de par de haces durante el período de tiempo anterior correspondiente a cada uno de uno o más enlaces de pares de haces, y en el caso de que los valores para las calidades de enlace de pares de haces de un cierto número o más enlaces de pares de haces son peores que un valor Q_3 umbral en un cierto tiempo o múltiples tiempos continuos, la capa MAC genera un CE MAC para la recuperación del haz. Tal uno o más umbrales pueden incluirse en los parámetros que configuran el candidato de espacio de búsqueda correspondiente.

Obsérvese que la capa MAC para el aparato 1 terminal puede realizar un proceso de filtrado sobre el valor de la calidad del enlace del par de haces recibido desde la capa inferior. En el caso de que, entre los valores procesados por filtrado (también denominados RSRP-filtrado-L2) para las calidades del enlace de par de haces correspondientes a uno o más enlaces de pares de haces, un cierto número o más de valores son peores que un umbral Q_5 en un tiempo determinado, la capa MAC para el aparato 1 terminal puede determinar "haz desincronizado". En el caso de que, entre los valores procesados por filtrado para las calidades de los enlaces de pares de haces correspondientes a uno o más enlaces de pares de haces, un cierto número o más de valores sean mejores que un umbral Q_6 en un tiempo determinado, la capa MAC para el aparato 1 terminal puede determinar "haz sincronizado". En el caso de que, entre los valores procesados por filtrado para las calidades del enlace del par de haces correspondientes a uno o más enlaces del par de haces, un cierto número o más de valores sean peores que el umbral Q_5 en un cierto tiempo o múltiples tiempos continuos, la capa MAC para el aparato 1 terminal puede iniciar un primer temporizador. En el caso de que, entre los valores procesados por filtrado para las calidades de los enlaces de pares de haces correspondientes a uno o más enlaces de pares de haces, un cierto número o más de valores sean mejores que el umbral Q_6 en un cierto tiempo o múltiples tiempos continuos, la capa MAC para el aparato 1 terminal puede detener un primer temporizador. En el caso de que, entre los valores procesados por filtrado para las calidades del enlace del par de haces correspondientes a uno o más enlaces del par de haces, un cierto número o más de valores sean peores que el umbral Q_5 en un cierto tiempo o múltiples tiempos continuos, la capa MAC para el aparato 1 terminal puede generar un CE MAC para la recuperación del haz. Tal uno o más umbrales pueden incluirse en los parámetros que configuran el candidato de espacio de búsqueda correspondiente.

El aparato 1 terminal según la presente realización puede activar un estado de enlace de par de haces que informa al aparato 3 de estación base en el caso de una condición prescrita en la capa MAC y/o la capa RRC (por ejemplo, en el caso de que se detecta un fallo en el enlace del par de haces).

Los siguientes ejemplos y realizaciones no están cubiertos por la invención reivindicada. La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de activación del informe de estado de enlace de par de haces en el aparato 1 terminal según la presente realización. El aparato 1 terminal configura múltiples enlaces de pares de haces para monitorizar el canal de control de enlace descendente (S3001). El aparato 1 terminal, después de configurar múltiples enlaces de pares de haces para monitorizar el canal de control de enlace descendente, monitoriza la calidad de cada uno de los múltiples enlaces de pares de haces (S3002). En caso de que, entre múltiples enlaces de pares de haces cuyas

calidades se monitorizan, las calidades de un número prescrito de enlaces de pares de haces disminuyan y se detecte un fallo en el enlace de pares de haces, el aparato 1 terminal activa un informe de estado de enlace de pares de haces (S3003). El informe de estado de enlace de par de haces activado se cancela en caso de que se cumpla una condición prescrita (S3004).

- 5 Obsérvese que un recurso de enlace ascendente utilizado para informar el estado de enlace de un par de haces puede ser un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) asignado desde el aparato 3 de estación base.

En caso de que el aparato 1 terminal determine que el informe de estado de enlace de par de haces se ha activado y no se cancela, el aparato 1 terminal puede realizar los siguientes procedimientos.

- 10 - En el caso de que la entidad MAC para el aparato 1 terminal tenga un recurso de enlace ascendente para una nueva transmisión, el aparato 1 terminal puede generar un CE MAC para la notificación del estado del enlace del par de haces. Obsérvese que el aparato 1 terminal que ha generado el CE MAC para la notificación del estado del enlace del par de haces puede iniciar o reiniciar un temporizador para la retransmisión.

- 15 - En caso de que la entidad MAC para el aparato 1 terminal no tenga el recurso de enlace ascendente para una nueva transmisión y una concesión de enlace ascendente no esté configurada, el aparato 1 terminal puede activar una solicitud de recuperación de haz.

El aparato 1 terminal puede cancelar el informe de estado de enlace de par de haces activado en caso de que se haya mejorado la calidad del enlace de par de haces para el NR-PDCCH monitorizado.

El aparato 1 terminal puede cancelar el informe de estado de enlace de par de haces activado en el caso de que el informe de estado de enlace de par de haces esté incluido en una MAC PDU a transmitir.

- 20 Obsérvese que puede haber como máximo un informe de estado de enlace de par de haces que las entidades MAC transmiten en un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) como máximo.

25 El aparato 1 terminal según la presente realización puede activar una solicitud de recuperación de haz al aparato 3 de estación base en el caso de una condición prescrita en la capa MAC y/o la capa RRC. Por ejemplo, el aparato 1 terminal puede activar una solicitud de recuperación de haz en el caso de que se detecte un fallo en el enlace de un par de haces. Por ejemplo, el aparato 1 terminal puede activar la solicitud de recuperación de haz en caso de que se active el informe de estado de enlace de par de haces y el aparato 1 terminal no tenga un recurso de enlace ascendente para informar el estado de enlace de par de haces.

- 30 La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de activación de una solicitud de recuperación de haz en el aparato 1 terminal según la presente realización. El aparato 1 terminal configura múltiples enlaces de pares de haces para monitorizar el canal de control de enlace descendente (S4001). El aparato 1 terminal, después de configurar múltiples enlaces de pares de haces para monitorizar el canal de control de enlace descendente, monitoriza la calidad de cada uno de los múltiples enlaces de pares de haces (S4002). En caso de que, entre múltiples enlaces de pares de haces cuyas calidades se monitorizan, las calidades de un número prescrito de enlaces de pares de haces disminuyan y se detecte un fallo en el enlace de pares de haces, el aparato 1 terminal activa una solicitud de recuperación de haz (S4003). La solicitud de recuperación del haz activado se cancela en caso de que se cumpla una condición prescrita (S4004).

35 Obsérvese que la solicitud de recuperación de haz activada puede tratarse como en estado pendiente hasta que se cancele.

- 40 Obsérvese que la solicitud de recuperación de haz en estado pendiente puede cancelarse en caso de que el aparato 1 terminal reciba una nueva configuración del enlace de par de haces para monitorizar el NR-PDCCH.

Obsérvese que la solicitud de recuperación de haz en el estado pendiente puede cancelarse en caso de que se ensamble una PDU MAC y la PDU incluya el informe de estado del enlace de par de haces.

Obsérvese que la solicitud de recuperación de haz en el estado pendiente puede cancelarse en caso de que el aparato 1 terminal detecte el NR-PDCCH en un espacio de búsqueda predeterminado.

- 45 Obsérvese que la solicitud de recuperación de haz puede usarse para que el aparato 1 terminal solicite una nueva configuración del enlace de par de haces para monitorizar el NR-PDCCH al aparato 3 de estación base.

Obsérvese que la solicitud de recuperación de haz se puede utilizar para que el aparato 1 terminal solicite un recurso de enlace ascendente para informar sobre el estado del enlace de par de haces al aparato 3 de estación base.

- 50 Obsérvese que la solicitud de recuperación de haz puede usarse para el aparato 1 terminal para indicar información asociada con uno o más de múltiples haces de transmisión de enlace descendente disponibles para el aparato 3 de estación base.

- El aparato 1 terminal puede poner a cero un contador de solicitud de recuperación de haz en caso de que el aparato 1 terminal active la solicitud de recuperación de haz.
- 5 El aparato 1 terminal puede iniciar un procedimiento de acceso aleatorio en caso de que la solicitud de recuperación de haz esté pendiente y el aparato 1 terminal no tenga el recurso de enlace ascendente válido para la solicitud de recuperación de haz en ningún TTI.
- 10 El aparato 1 terminal puede realizar el siguiente proceso en caso de que la solicitud de recuperación de haz esté pendiente y el aparato 1 terminal tenga el recurso de enlace ascendente válido para la solicitud de recuperación de haz en un determinado TTI.
- El aparato 1 terminal puede incrementar el contador de solicitud de recuperación de haz en caso de que el contador de solicitud de recuperación de haz sea menor que el valor límite superior del contador de solicitud de recuperación de haz.
 - El aparato 1 terminal puede indicar la señalización de la solicitud de recuperación de haz utilizando el recurso de enlace ascendente para la solicitud de recuperación de haz a la capa física en caso de que el contador de solicitud de recuperación de haz sea menor que el valor límite superior del contador de solicitud de recuperación de haz.
- 15 - El aparato 1 terminal puede iniciar un temporizador de prohibición de solicitud de recuperación de haz en caso de que el contador de solicitud de recuperación de haz sea menor que el valor límite superior del contador de solicitud de recuperación de haz.
- 20 - El aparato 1 terminal puede cancelar la solicitud de recuperación de haz pendiente en el caso de que el contador de solicitudes de recuperación de haz sea igual al valor límite superior del contador de solicitudes de recuperación de haz (puede incluirse el caso de que sea mayor que el valor límite superior).
- El aparato 1 terminal puede iniciar el procedimiento de acceso aleatorio en el caso de que el contador de solicitudes de recuperación de haz sea igual al valor límite superior del contador de solicitudes de recuperación de haz (puede incluirse el caso de que sea mayor que el valor límite superior).
- 25 Obsérvese que en caso de que el temporizador de prohibición de solicitud de recuperación de haz esté funcionando, el aparato 1 terminal no puede incrementar el contador de solicitud de recuperación de haz, señalizar la solicitud de recuperación de haz y/o iniciar el temporizador de prohibición de solicitud de recuperación de haz.
- El recurso de enlace ascendente utilizado para la solicitud de recuperación de haz puede ser un recurso de enlace ascendente asociado con una o más de una o más señales de referencia recibidas por el aparato 1 terminal.
- 30 El recurso de enlace ascendente utilizado para la solicitud de recuperación de haz puede ser un recurso de enlace ascendente asociado con el enlace de par de haces cuya mejor calidad de enlace de par de haces es la mejor entre uno o más enlaces de par de haces en los que el aparato 1 terminal monitoriza el NR-PDCCH.
- El recurso de enlace ascendente utilizado para la solicitud de recuperación de haz puede ser un recurso de enlace ascendente asociado con una señal de referencia con la mejor potencia recibida (por ejemplo, RSRP) entre una o más señales de referencia recibidas por el aparato 1 terminal.
- 35 Obsérvese que la solicitud de recuperación de haz puede ser una solicitud de programación que utiliza un recurso de enlace ascendente prescrito. Por ejemplo, la solicitud de recuperación de haz puede ser una solicitud de programación transmitida usando el recurso de enlace ascendente asociado con una o más de una o más señales de referencia recibidas por el aparato 1 terminal.
- 40 El aparato 1 terminal que ha realizado la solicitud de recuperación del haz en el aparato 3 de estación base puede monitorizar una respuesta a la solicitud de recuperación del haz desde el aparato 3 de estación base en un período prescrito.
- El aparato 3 de estación base que ha recibido la solicitud de recuperación del haz del aparato 1 terminal puede transmitir una respuesta a la solicitud de recuperación del haz al aparato 1 terminal.
- 45 El aparato 3 de estación base que ha recibido la solicitud de recuperación de haz del aparato 1 terminal puede seleccionar un haz de transmisión de enlace descendente para transmitir un canal de control de enlace descendente al aparato 1 terminal, en función del recurso de enlace ascendente utilizado para la solicitud de recuperación de haz.
- Obsérvese que la respuesta a la solicitud de recuperación de haz transmitida por el aparato 3 de estación base puede ser una notificación de configuración que indique uno o más espacios de búsqueda para que el aparato 1 terminal controle el NR-PDCCH. Obsérvese que la configuración que indica uno o más espacios de búsqueda para que el aparato 1 terminal controle el NR-PDCCH puede ser una configuración que indica uno o más de múltiples candidatos de espacio de búsqueda configurados en la capa RRC. Obsérvese que uno o más espacios de búsqueda para que el aparato 1 terminal controle el NR-PDCCH pueden indicarse mediante información de correspondencia de bits en la que un bit está asociado con cada uno de los múltiples candidatos de espacio de búsqueda. El aparato 1 terminal que

ha realizado la solicitud de recuperación de haz puede actualizar uno o más espacios de búsqueda para monitorizar el NR-PDCCH, en función de la respuesta a la solicitud de recuperación de haz recibida del aparato 3 de estación base. Obsérvese que el aparato 1 terminal que ha realizado la solicitud de recuperación de haz puede cambiar un haz de recepción de enlace descendente (que puede ser un enlace de par de haces de enlace descendente) para monitorizar uno o más NR-PDCCH, en función de la respuesta a la solicitud de recuperación de haz recibida del aparato 3 de estación base.

El aparato 3 de estación base que ha recibido la solicitud de recuperación de haz del aparato 1 terminal puede transmitir, al aparato 1 terminal, un NR-PDCCH que incluye una concesión de enlace ascendente para que el aparato 1 terminal transmita un informe de estado de enlace de par de haz de enlace descendente.

10 El aparato 1 terminal que ha detectado el NR-PDCCH que incluye la concesión de enlace ascendente para transmitir el informe de estado de enlace de par de haces de enlace descendente puede realizar el informe de estado de enlace de par de haces utilizando el recurso de enlace ascendente indicado por la concesión de enlace ascendente.

15 Obsérvese que el informe de estado del enlace de par de haces transmitido por el aparato 1 terminal puede ser un informe de la potencia recibida de cada una o más señales de referencia transmitidas desde el aparato 3 de estación base. Obsérvese que la potencia recibida de cada una o más señales de referencia puede ser una potencia recibida en el caso de que se utilice un haz de recepción que tenga la potencia más alta entre múltiples haces de recepción que el aparato 1 terminal puede aplicar para recibir cada una de las señales de referencia.

20 Obsérvese que el informe de estado del enlace de par de haces transmitido por el aparato 1 terminal puede ser información de índice que indica una o más de una o más señales de referencia transmitidas desde el aparato 3 de estación base. El aparato 1 terminal puede generar la información de índice, en función de la potencia recibida de una o más señales de referencia recibidas.

25 El aparato 1 terminal que realiza la notificación del estado del enlace del par de haces puede generar el CE MAC para la notificación del estado del enlace del par de haces en la capa MAC. El CE MAC para la notificación del estado del enlace de pares de haces puede incluir una o más piezas de información de índice asociadas con una o más señales de referencia.

Después de realizar el informe de estado de enlace de par de haces, el aparato 1 terminal que no pudo detectar una respuesta al informe de estado de enlace de par de haces en un período prescrito puede volver a realizar el informe de estado de enlace de par de haces.

30 El aparato 1 terminal puede considerar que el informe de estado del enlace de par de haces ha fallado y proceder al procedimiento de acceso aleatorio en caso de que el aparato 1 terminal no pueda detectar la respuesta al informe de estado del enlace de par de haces, incluso en el caso de que el informe de estado del enlace de par de haces se ha realizado un número prescrito de veces (que puede ser una sola vez). El aparato 1 terminal después de continuar con el procedimiento de acceso aleatorio detecta una o más señales de sincronización y transmite un preámbulo de acceso aleatorio usando un recurso de acceso aleatorio asociado con una de las señales de sincronización detectadas.

35 El espacio de búsqueda en la presente realización puede reformularse en una región de canal de control de enlace descendente físico. En este caso, uno o más espacios de búsqueda pueden estar presentes en la región del canal de control de enlace descendente físico.

Las FIG. 11A a 11C son diagramas conceptuales que ilustran ejemplos de un caso en el que se cambia una región de canal de control de enlace descendente monitorizada por el aparato 1 terminal en la presente realización.

40 En la FIG. 11A, el aparato 3 de estación base transmite señales de referencia al aparato 1 terminal utilizando cinco haces b1, b2, b3, b4 y b5 de transmisión. El aparato 1 terminal monitoriza cada una de las señales de referencia transmitidas por los cinco haces de transmisión, e informa la potencia recibida y/o la calidad de recepción en función de las respectivas características de recepción al aparato 3 de estación base. El aparato 1 terminal monitoriza el NR-PDCCH en la región del canal de control de enlace descendente asociada con los enlaces m1, m2 y m3 de pares de haces (que puede ser una configuración que utiliza el índice de la señal de referencia, el índice del haz de transmisión o similar) configurada por el aparato 3 de estación base. Obsérvese que los enlaces m1, m2 y m3 de par de haces pueden estar asociados con el haz b1, b2 y b3 de transmisión, respectivamente. El aparato 1 terminal monitoriza la calidad de cada uno de los enlaces m1, m2 y m3 de par de haces configurados.

50 En la FIG. 11B, en el caso de que algunas de las calidades de los enlaces m1, m2 y m3 de par de haces monitorizados por el aparato 1 terminal sean peores que un valor umbral, el aparato 1 terminal considera un fallo de enlace de par de haces. En el caso de que ocurra un fallo en el enlace del par de haces, el aparato 1 terminal transmite una solicitud de recuperación del haz y/o un informe de estado del enlace del par de haces al aparato 3 de estación base.

55 En la FIG. 11C, el aparato 3 de estación base que ha recibido la solicitud de recuperación del haz y/o el informe de estado del enlace del par de haces del aparato 1 terminal notifica, al aparato 1 terminal, que la región del canal de control de enlace descendente para el aparato 1 terminal para monitorizar el NR-PDCCH debe ser una región de canal de control de enlace descendente asociada con los enlaces m3, m4 y m5 de pares de haces. Obsérvese que los

enlaces m3, m4 y m5 de pares de haces pueden estar asociados con los haces b3, b4 y b5 de transmisión, respectivamente.

Como se ilustra en las FIG. 11A a 11C, el aparato 3 de estación base según la presente realización puede notificar al aparato 1 terminal la información de configuración de que el NR-PDCCH se va a monitorizar en una región de canal de control de enlace descendente asociada con una o más de múltiples señales de referencia (que pueden ser haces o haces de transmisión) cuyas características de recepción monitoriza el aparato 1 terminal.

Obsérvese que un enlace o señal de referencia asociada con el NR-PDCCH puede denominarse grupo de haces de servicio. Un grupo de haces de servicio activado por el MAC puede denominarse grupo de haces de servicio activado. Como otro ejemplo, el PDCCH activado y las señales o enlaces de referencia pueden denominarse grupo de haces de servicio.

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

Los siguientes ejemplos y realizaciones están cubiertos por la invención reivindicada.

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

La unidad 14 de procesamiento de capa superior envía datos de enlace ascendente (que pueden denominarse bloque de transporte) generados por una operación de usuario o similar, a la unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio. La unidad 14 de procesamiento de capa superior realiza el procesamiento para algunos o toda la capa de Control de Acceso al Medio (MAC), la capa del Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes (PDCP), la capa de Control de Enlace de Radio (RLC) y la capa de Control de Recursos de Radio (RRC).

La unidad 15 de procesamiento de la capa de control de acceso al medio incluida en la unidad 14 de procesamiento de la capa superior realiza el procesamiento para la capa de Control de Acceso al Medio (capa MAC). La unidad 15 de procesamiento de la capa de control de acceso al medio controla la transmisión de una solicitud de programación, en función de varios tipos de información/parámetros de configuración gestionados por la unidad 16 de procesamiento de la capa de control de recursos de radio. La unidad 15 de procesamiento de la capa de control de acceso al medio puede controlar la transmisión de una solicitud de recuperación de haz. La unidad 15 de procesamiento de capa de control de acceso al medio puede controlar la transmisión de un informe de estado de enlace de par de haces.

La unidad 16 de procesamiento de capa de control de recursos de radio incluida en la unidad 14 de procesamiento de capa superior realiza el procesamiento para la capa RRC (capa de control de recursos de radio). La unidad 16 de procesamiento de capa de control de recursos de radio gestiona varios tipos de información/parámetros de configuración de su propio aparato. La unidad 16 de procesamiento de capa de control de recursos de radio establece varios tipos de información/parámetros de configuración en función de la señalización de capa superior recibida desde el aparato 3 de estación base. Es decir, la unidad 16 de procesamiento de capa de control de recursos de radio establece los diversos tipos de información/parámetros de configuración según la información que indica los diversos tipos de información/parámetros de configuración recibidos desde el aparato 3 de estación base.

La unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio realiza procesamiento para la capa física, tal como modulación, demodulación, codificación, 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 de transmisión y/o recepción de radio genera una señal de transmisión modulando y codificando datos, y transmite la señal generada 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 una configuración de múltiples señales de referencia en una celda determinada. La unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio puede tener la función de recibir múltiples señales de referencia. La unidad 10 de transmisión y/o recepción de radio puede tener la función de monitorizar las calidades de recepción de múltiples enlaces de pares de haces de enlace descendente en base a una o más señales de referencia recibidas.

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

La unidad 13 de banda base convierte la entrada de señal analógica de la unidad 12 de RF en una señal digital. La unidad 13 de banda base elimina una parte correspondiente a un Prefijo Cíclico (CP) de la señal digital resultante de la conversión, realiza la Transformada Rápida de Fourier (FFT) de la señal de la que se ha eliminado el CP y extrae una señal en el dominio de la frecuencia.

La unidad 13 de banda base genera un símbolo OFDM realizando la Transformada Rápida de Fourier Inversa (IFFT) de los datos, agrega el CP al símbolo OFDM generado, genera una señal digital de banda base y convierte la señal digital de banda base en una señal analógica. La unidad 13 de banda base envía la señal analógica resultante de la conversión a la unidad 12 de RF.

- 5 La unidad 12 de RF elimina los componentes de frecuencia innecesarios de la entrada de señal analógica de la unidad 13 de banda base utilizando un filtro de paso bajo, convierte la señal analógica en una señal de una frecuencia portadora y transmite la señal convertida a través de la unidad 11 de antena. La unidad 12 de RF amplifica la potencia.
 10 La unidad 12 de RF puede tener la función de determinar una potencia de transmisión de la señal de enlace ascendente y/o el canal de enlace ascendente transmitido en la celda de servicio. La unidad 12 de RF también se denomina unidad de control de potencia de transmisión.

La FIG. 13 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración del aparato 3 de estación base según la presente realización. Como se ilustra en el dibujo, el aparato 3 de estación base incluye una unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio y una unidad 34 de procesamiento de capa superior. La unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio incluye una unidad 31 de antena, una unidad 32 de RF y una unidad 33 de banda base. La unidad 34 de procesamiento de capa superior incluye una unidad 35 de procesamiento de capa de control de acceso al medio y una unidad 36 de procesamiento de capa de control de recursos de radio. La unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio también se denomina transmisor, receptor o una unidad de procesamiento de capa física. Puede proporcionarse por separado un controlador que controle las operaciones de las unidades, en base a diversas condiciones. La unidad 34 de procesamiento de capa superior también se denomina unidad de control terminal.

- 20 La unidad 34 de procesamiento de capa superior realiza el procesamiento para parte o la totalidad de la capa de Control de Acceso al Medio (MAC), la capa del Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes (PDCP), la capa de Control de Enlace de Radio (RLC) y la capa de Control de Recursos de Radio (RRC).

La unidad 35 de procesamiento de la capa de control de acceso al medio incluida en la unidad 34 de procesamiento de capa superior realiza el procesamiento para la capa MAC. La unidad 35 de procesamiento de la capa de control de acceso al medio realiza el procesamiento de una solicitud de programación, en función de varios tipos de información/parámetros de configuración gestionados por la unidad 36 de procesamiento de la capa de control de recursos de radio. La unidad 35 de procesamiento de la capa de control de acceso al medio puede realizar el procesamiento para la recuperación del haz solicitud. La unidad 35 de procesamiento de la capa de control de acceso al medio puede realizar el procesamiento para la notificación del estado del enlace del par de haces.

- 25 La unidad 36 de procesamiento de capa de control de recursos de radio incluida en la unidad 34 de procesamiento de capa superior realiza el procesamiento para la capa RRC. La unidad 36 de procesamiento de capa de control de recursos de radio genera, o adquiere de un nodo superior, datos de enlace descendente (bloques de transporte) asignados en un canal físico compartido de enlace descendente, información del sistema, un mensaje RRC, un Elemento de Control (CE) MAC y similares, y envía los datos generados o adquiridos a la unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio. La unidad 36 de procesamiento de la capa de control de recursos de radio administra varios tipos de información/parámetros de configuración para cada uno de los aparatos 1 terminales. La unidad 36 de procesamiento de la capa de control de recursos de radio puede establecer varios tipos de información/parámetros de configuración para cada uno de los aparatos 1 terminales a través de la señal de capa superior. A saber, la unidad 36 de procesamiento de capa de control de recursos de radio transmite/difunde información que indica varios tipos de información/parámetros de configuración. La unidad 36 de procesamiento de capa de control de recursos de radio puede transmitir/difundir información para identificar una configuración de múltiples señales de referencia en una determinada celda.

30 La unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio tiene una función para transmitir múltiples señales de referencia. La unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio también puede tener la función de recibir una solicitud de programación transmitida desde el aparato 1 terminal, utilizando cualquiera de los múltiples recursos de solicitud de programación configurados por la unidad 34 de procesamiento de capa superior. La transmisión de radio y/o la unidad 30 de recepción también puede tener la función de transmitir información para identificar una configuración de múltiples señales de referencia en una determinada celda. Algunas de las funciones de la unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio distintas de las anteriores son similares a las de la unidad 10 de transmisión/recepción de radio y, por lo tanto, se omite su descripción. Obsérvese que, en el caso de que el aparato 3 de estación base esté conectado a uno o más puntos 4 de recepción de transmisión, algunas o todas las funciones de la unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio pueden incluirse en cada uno de los puntos 4 de recepción de transmisión.

35 Además, la unidad 34 de procesamiento de capa superior transmite (transfiere) o recibe mensajes de control o datos de usuario entre los aparatos 3 de estación base o entre un aparato de red superior (MME, Serving-GW (S-GW)) y el aparato 3 de estación base. Aunque, en la FIG. 9, se omiten otros elementos constitutivos del aparato 3 de estación base, una ruta de transmisión de datos (información de control) entre los elementos constitutivos y similares, es evidente que el aparato 3 de estación base está provisto de múltiples bloques, como elementos constitutivos, incluidas otras funciones necesarias para operar como el aparato 3 de estación base. Por ejemplo, existe una unidad de procesamiento de capa de gestión de recursos de radio o una unidad de procesamiento de capa de aplicación en la unidad 34 de procesamiento de capa superior. La unidad 34 de procesamiento de capa superior también puede tener

una función de configurar múltiples recursos de solicitud de programación correspondientes respectivamente a múltiples señales de referencia transmitidas desde la unidad 30 de transmisión y/o recepción de radio.

5 Las "unidades" en el dibujo se refieren a elementos constitutivos para proporcionar las funciones y los procedimientos del aparato 1 terminal y el aparato 3 de estación base. Tal elemento constitutivo puede estar representado por diferentes términos tales como una sección, un circuito, un constituyente dispositivo, un dispositivo, una unidad, y similares.

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

10 Un programa que se ejecuta en un aparato según un aspecto de la presente invención puede servir como un programa que controla una Unidad Central de Procesamiento (CPU) y similares para hacer que un ordenador funcione de tal manera que realice las funciones de la realización descrita anteriormente según la presente invención. Un programa o información manejada por el programa se almacena transitoriamente en una memoria volátil 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 dispositivos de almacenamiento.

15 Obsérvese que un programa para realizar las funciones de la realización según un aspecto de la presente invención puede grabarse en un medio de grabación legible por ordenador. Las funciones pueden realizarse haciendo que un sistema informático lea el programa grabado en el medio de grabación para su ejecución. Obsérvese que el "sistema informático" aquí se refiere a un sistema informático integrado en los aparatos, y el sistema informático incluye un sistema operativo y componentes de hardware tales como un dispositivo periférico. El "medio de grabación legible por ordenador" puede incluir un medio de grabación semiconductor, un medio de grabación óptico, un medio de grabación magnético, un medio que contiene dinámicamente un programa durante un tiempo breve u otro medio de grabación legible por ordenador.

20 Los respectivos bloques funcionales o características de los dispositivos utilizados en la realización descrita anteriormente pueden implementarse o realizarse mediante un circuito eléctrico, por ejemplo, un circuito integrado o múltiples circuitos integrados. Un circuito eléctrico diseñado para realizar las funciones descritas en la presente especificación puede incluir un procesador de propósito general, un Procesador de Señal Digital (DSP), un Circuito Integrado Específico de Aplicación (ASIC), una Matriz de Puerta Programable de Campo (FPGA), u otros dispositivos lógicos, puertas discretas o lógica de transistores, componentes de hardware discretos o una combinación de los 25 mismos. El procesador de uso general puede ser un microprocesador, un procesador de tipo conocido, un controlador, un microcontrolador o una máquina de estado. El circuito eléctrico descrito anteriormente puede estar constituido por un circuito digital o por un circuito analógico. Además, en el caso de que con los avances en la tecnología de semiconductores aparezca una tecnología de integración de circuitos que sustituya a los circuitos integrados actuales, uno o más aspectos de la presente invención pueden utilizar un nuevo circuito integrado basado en la tecnología.

30 35 Obsérvese que la invención de la presente solicitud de patente no se limita a las realizaciones descritas anteriormente. En la realización, los aparatos se han descrito como un ejemplo, pero la invención de la presente solicitud no se limita a estos aparatos, y es aplicable a un aparato terminal o un aparato de comunicación de un tipo fijo o un aparato electrónico de tipo estacionario instalado en interiores o exteriores, por ejemplo, un aparato AV, un aparato de cocina, una máquina de limpieza o lavadora, un aparato de aire acondicionado, equipo de oficina, una máquina expendedora y otros aparatos domésticos.

Aplicabilidad Industrial

40 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 celular, un aparato de estación base, un aparato de radio LAN o un dispositivo sensor), un circuito integrado (por ejemplo, ejemplo, un chip de comunicación), o un programa.

45 **Lista de señales 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

50 11 Unidad de antena

12 Unidad de radiofrecuencia

13 Unidad de banda base

ES 2 931 506 T3

- 14 Unidad de procesamiento de capa superior
- 15 Unidad de procesamiento de capa de control de acceso medio
- 16 Unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio
- 30 Unidad de transmisión y/o recepción de radio
- 5 31 Unidad de antena
- 32 Unidad de radiofrecuencia
- 33 Unidad de banda base
- 34 Unidad de procesamiento de capa superior
- 35 Unidad de procesamiento de capa de control de acceso medio
- 10 36 Unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio
- 50 Unidad transceptrora (TXRU)
- 51 Desfasador
- 52 Elemento de antena

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (1) terminal que comprende:

una unidad (10) de recepción configurada para

5 recibir, desde un aparato (3) de estación base, un mensaje de control de recursos de radio, RRC, que indica información para cada uno de los múltiples recursos de canal de control de enlace descendente, y

recibir, desde el aparato (3) de estación base, un elemento de control de control de acceso al medio, MAC, que indica uno de los múltiples recursos de canal de control de enlace descendente; y

10 una unidad (10) de monitorización configurada para monitorizar un canal de control de enlace descendente para decodificar uno de los múltiples recursos del canal de control de enlace descendente en función del mensaje RRC y el elemento de control MAC,

en el que la información incluye un índice que indica información de recurso de frecuencia, cuasi cúbicación, QCL, información y al menos uno de los múltiples recursos de canal de control de enlace descendente.

2. Aparato (3) de estación base que comprende:

15 una unidad de generación de señales de referencia configurada para generar una pluralidad de señales de referencia para ser transmitidas a un aparato (1) terminal; y

una unidad (30) de transmisión configurada para

transmitir, a un aparato (1) terminal, un mensaje de control de recursos de radio, RRC, que indica información para cada uno de los múltiples recursos de canal de control de enlace descendente, y

20 transmitir, al aparato (1) terminal, un elemento de control de control de acceso al medio, MAC, que indica uno de los múltiples recursos de canal de control de enlace descendente, y

transmitir, al aparato (1) terminal, un canal de control de enlace descendente físico basado en el mensaje RRC y el elemento de control MAC,

en el que la información incluye un índice que indica información de recurso de frecuencia, cuasi cúbicación, QCL, información y al menos uno de los múltiples recursos de canal de control de enlace descendente.

25 3. Un método de comunicación utilizado para un aparato (1) terminal, comprendiendo el método de comunicación:

recibir, desde un aparato (3) de estación base, un mensaje de control de recursos de radio, RRC, que indica información para cada uno de los múltiples recursos de canal de control de enlace descendente;

recibir, desde el aparato (3) de estación base, un elemento de control de control de acceso al medio, MAC, que indica uno de los múltiples recursos de canal de control de enlace descendente; y

30 monitorizar un canal de control de enlace descendente para decodificar uno de los múltiples recursos del canal de control de enlace descendente en función del mensaje RRC y el elemento de control MAC,

en el que la información incluye un índice que indica información de recurso de frecuencia, cuasi cúbicación, QCL, información y al menos uno de los múltiples recursos de canal de control de enlace descendente.

35 4. Un método de comunicación utilizado para un aparato (3) de estación base, comprendiendo el método de comunicación:

generar una pluralidad de señales de referencia para ser transmitidas a un aparato terminal; y

transmitir, a un aparato (1) terminal, un mensaje de control de recursos de radio, RRC, que indica información para cada uno de los múltiples recursos de canal de control de enlace descendente;

40 transmitir, al aparato (1) terminal, un elemento de control de control de acceso al medio, MAC, que indica uno de los múltiples recursos de canal de control de enlace descendente; y

transmitir, al aparato (1) terminal, un canal de control de enlace descendente físico basado en el mensaje RRC y el elemento de control MAC,

en el que la información incluye un índice que indica información de recurso de frecuencia, cuasi cúbicación, QCL, información y al menos uno de los múltiples recursos de canal de control de enlace descendente.

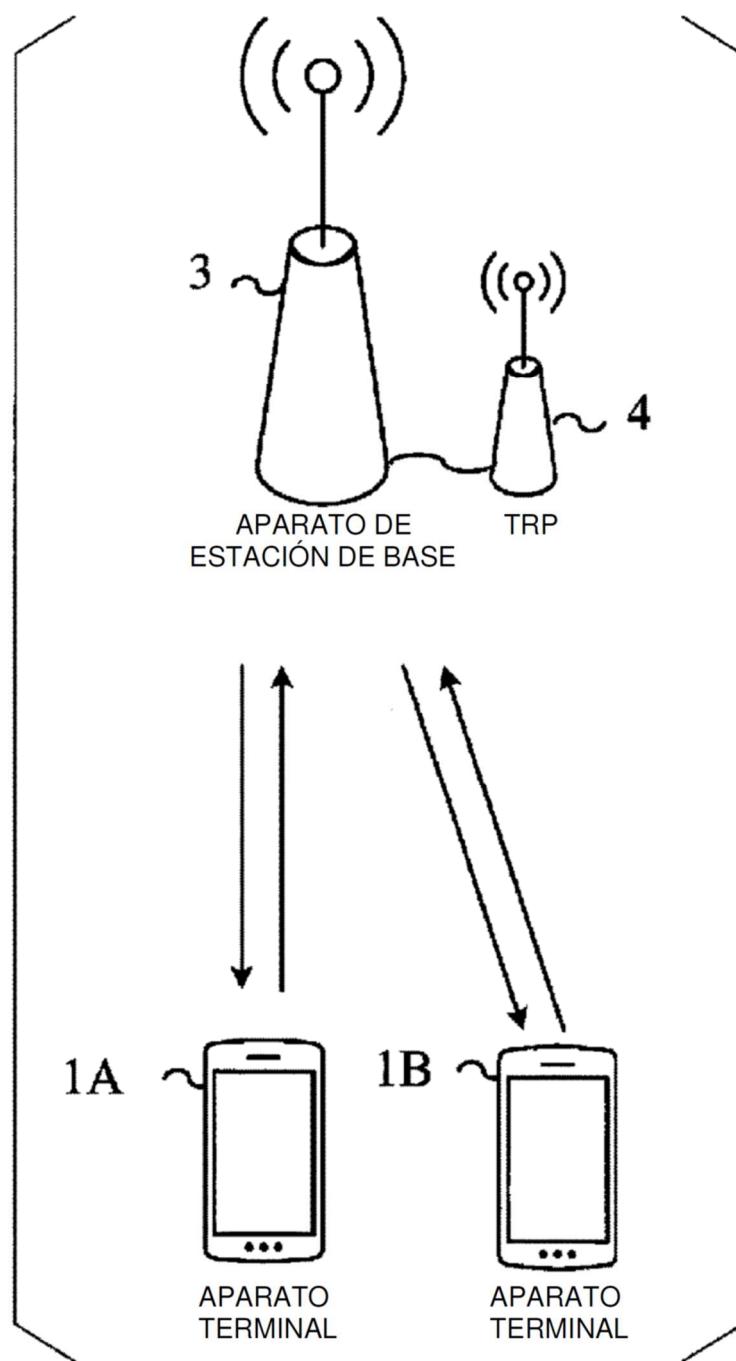


FIG. 1

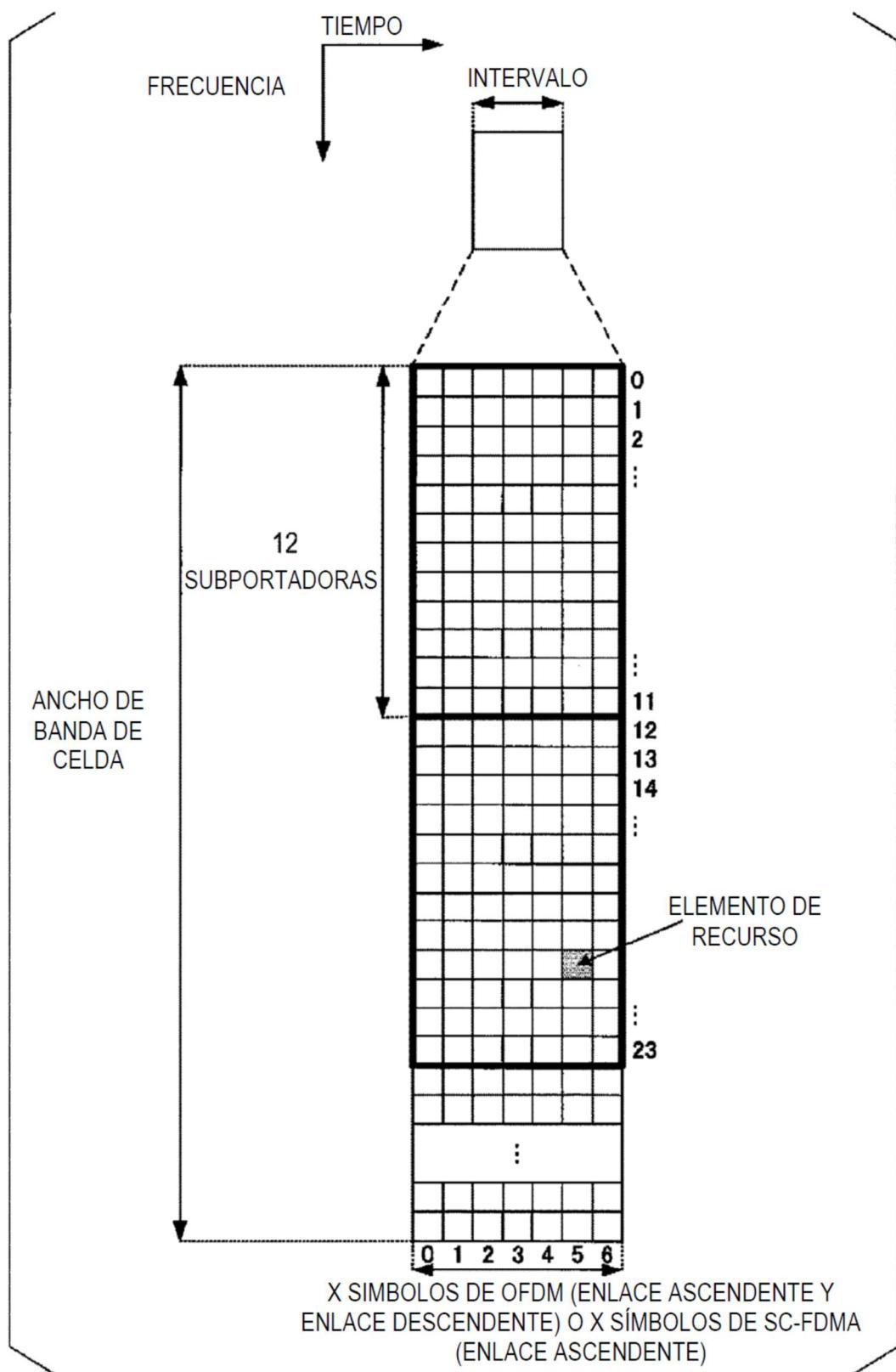


FIG. 2

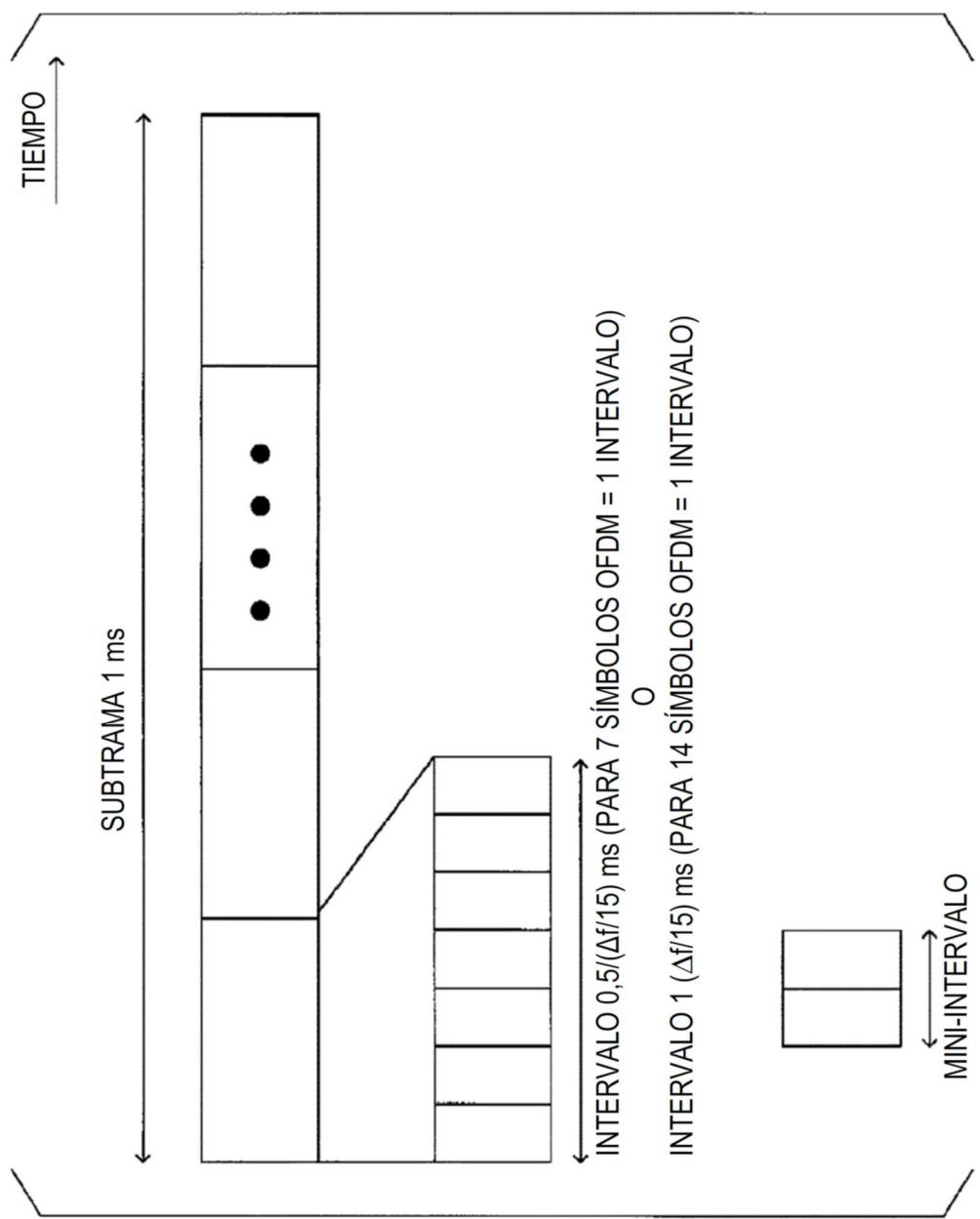


FIG. 3

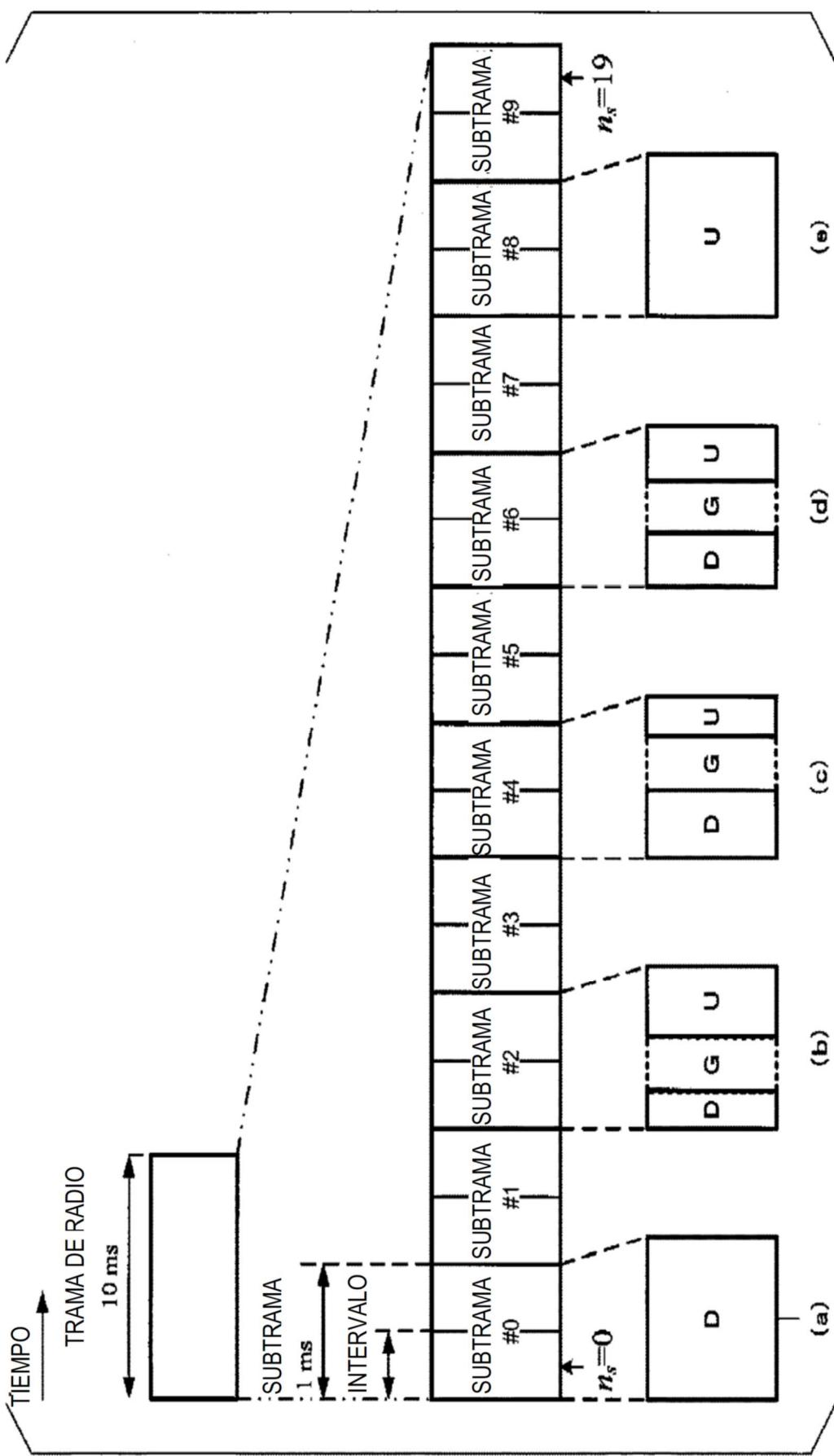


FIG. 4

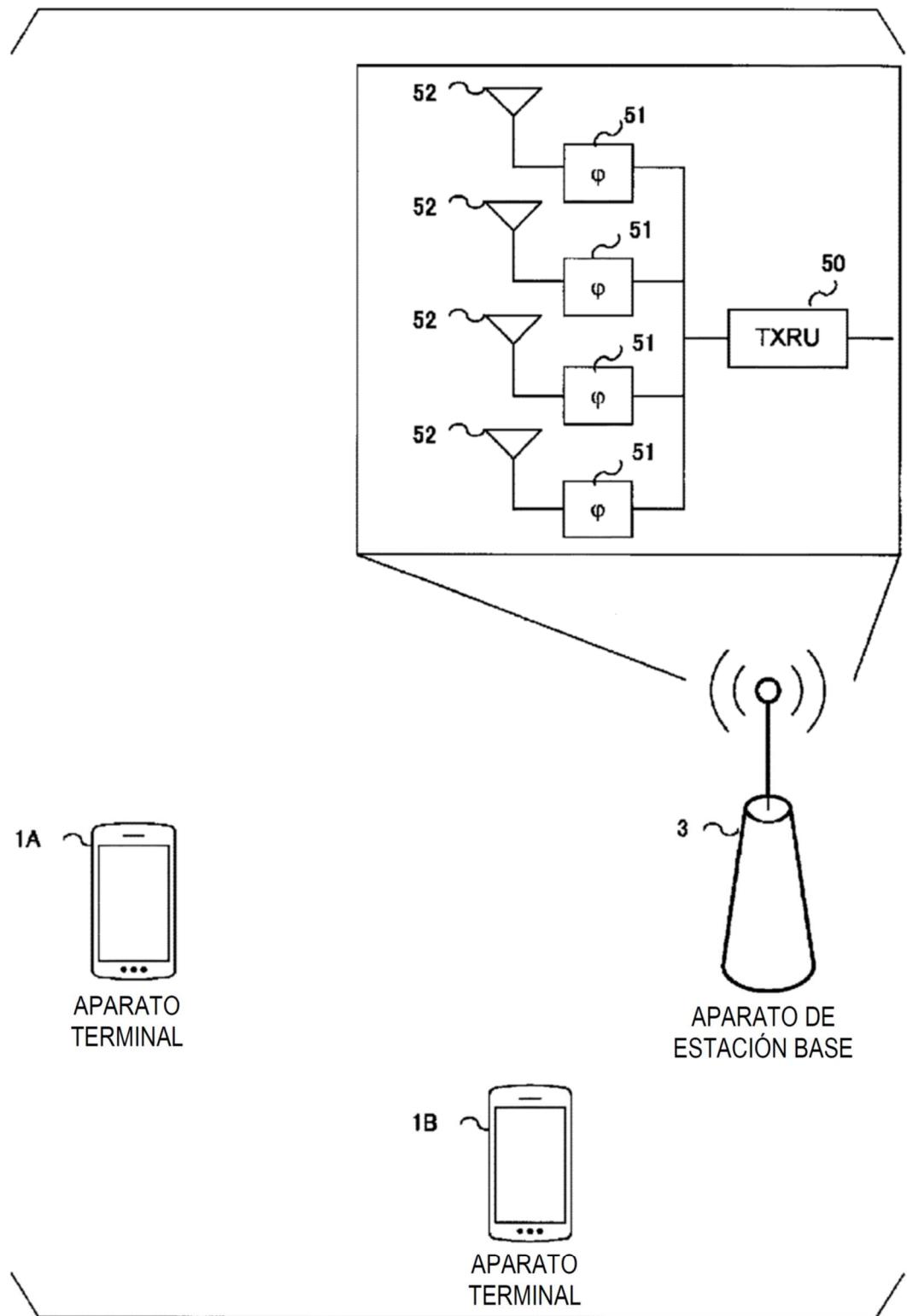


FIG. 5

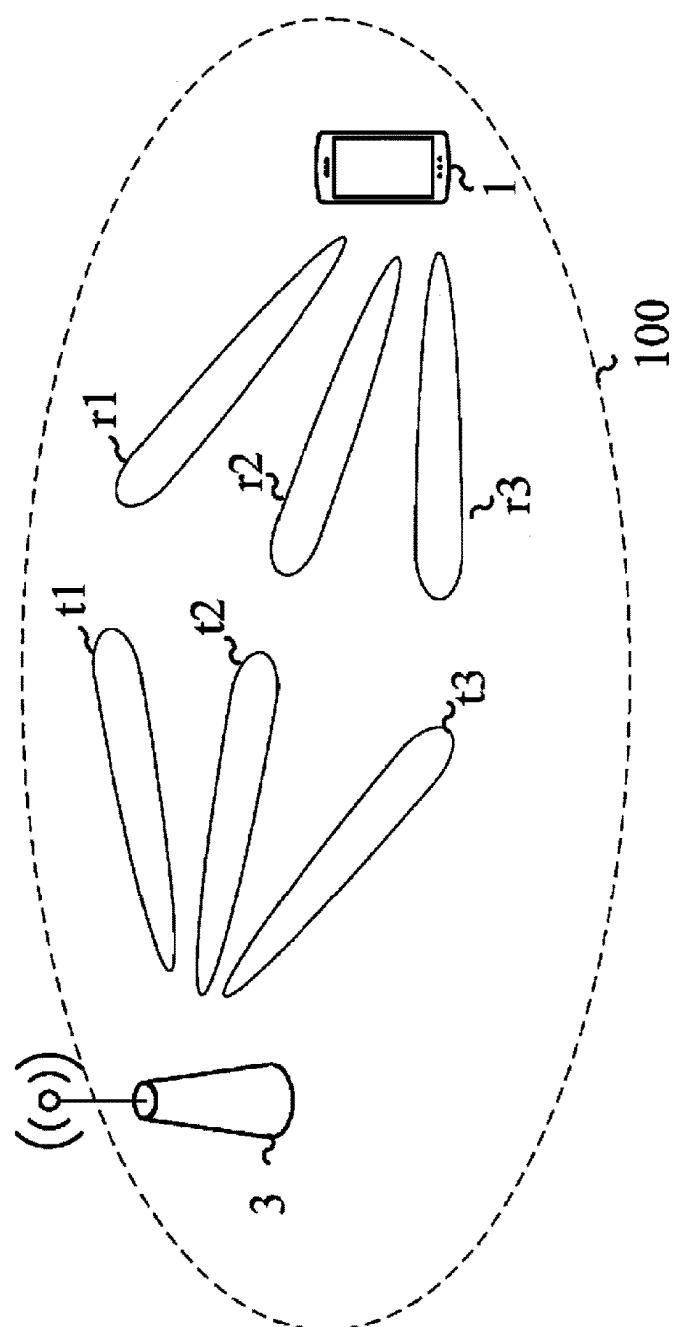


FIG. 6

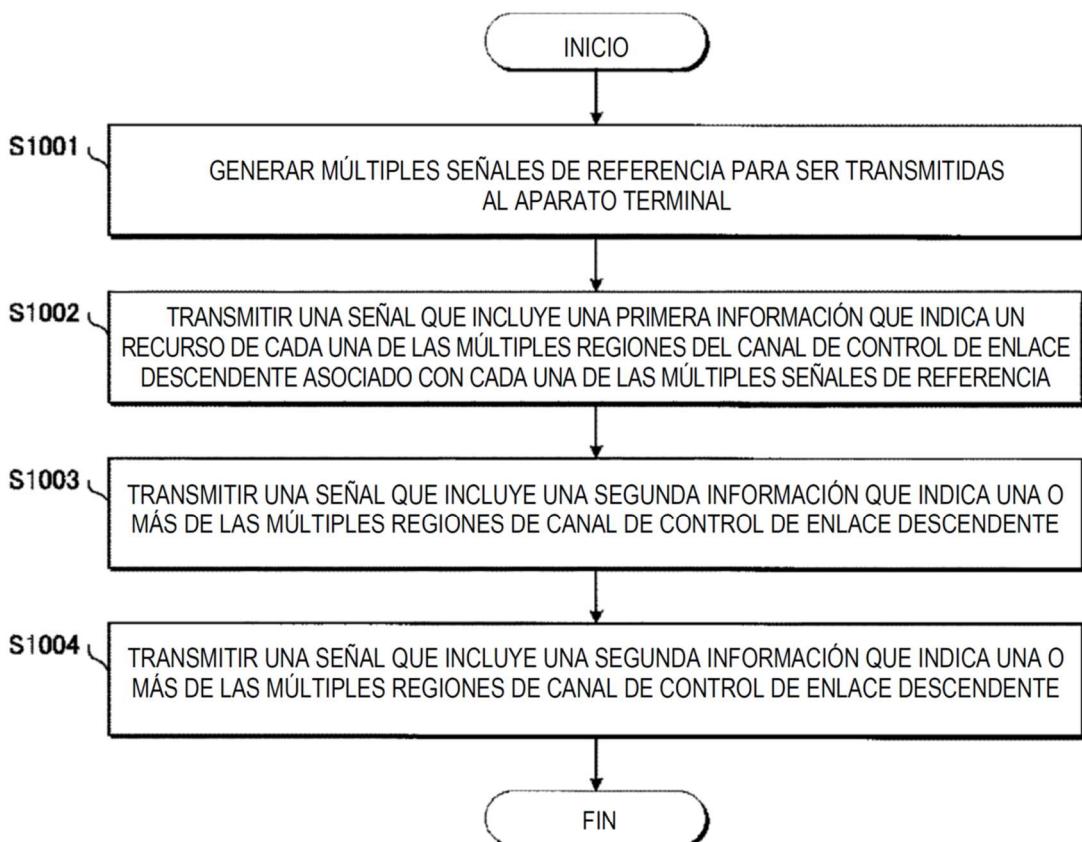


FIG. 7

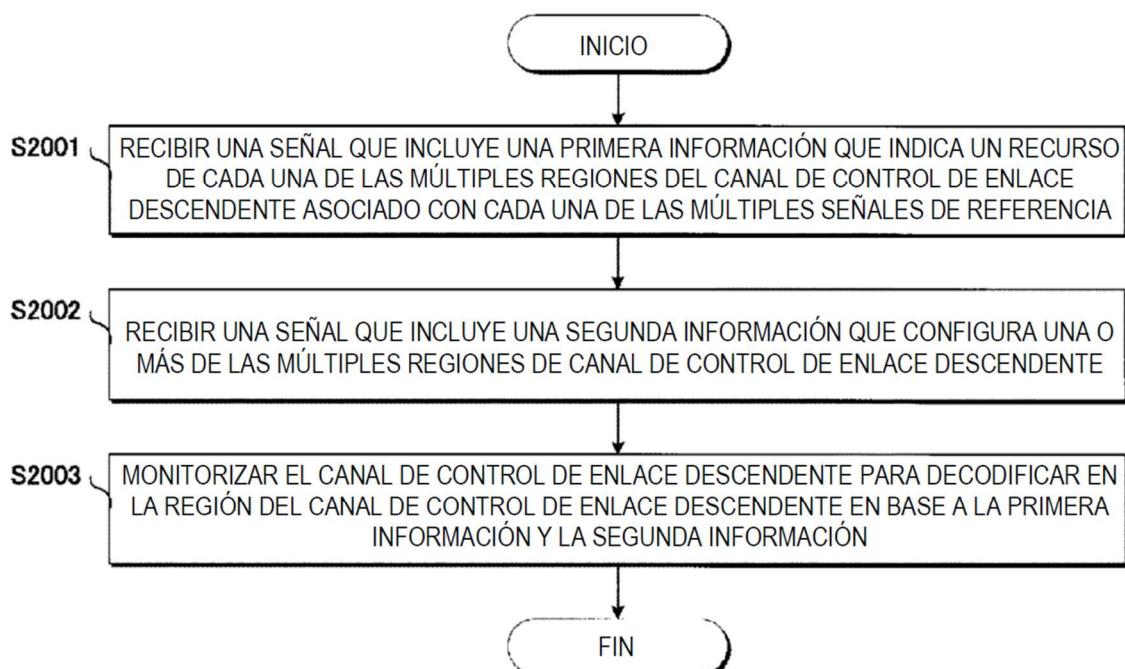


FIG. 8

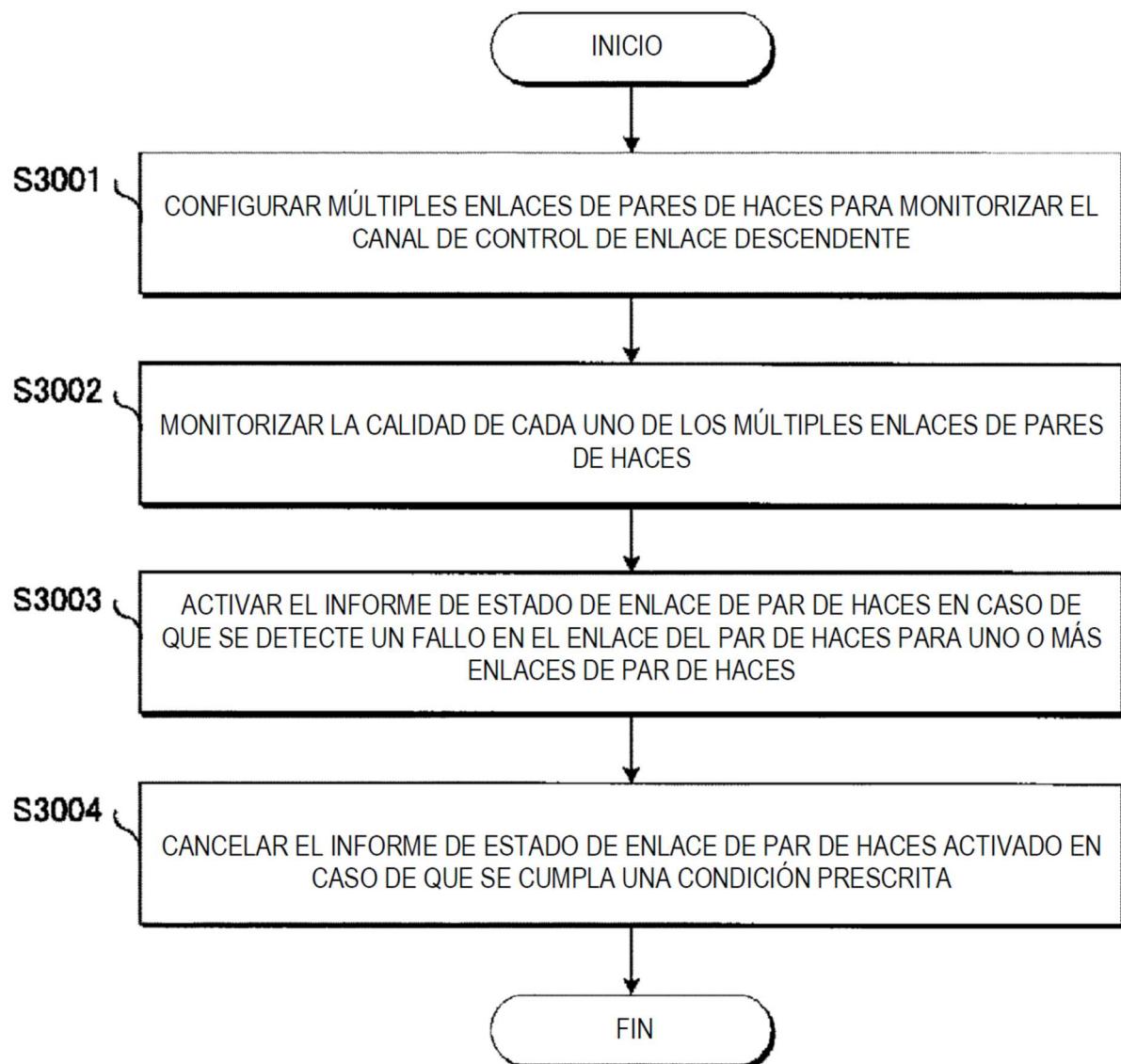


FIG. 9

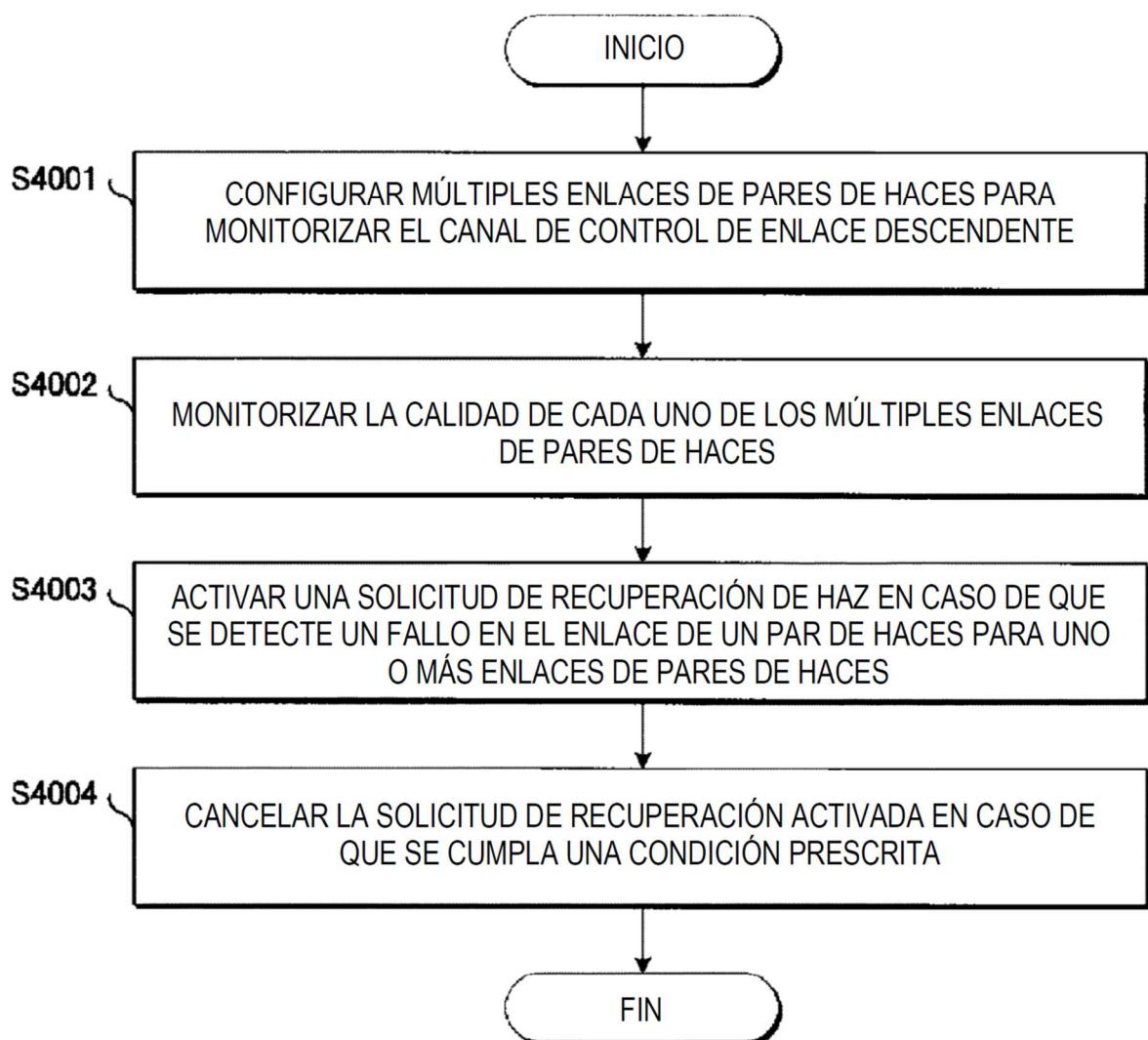


FIG. 10

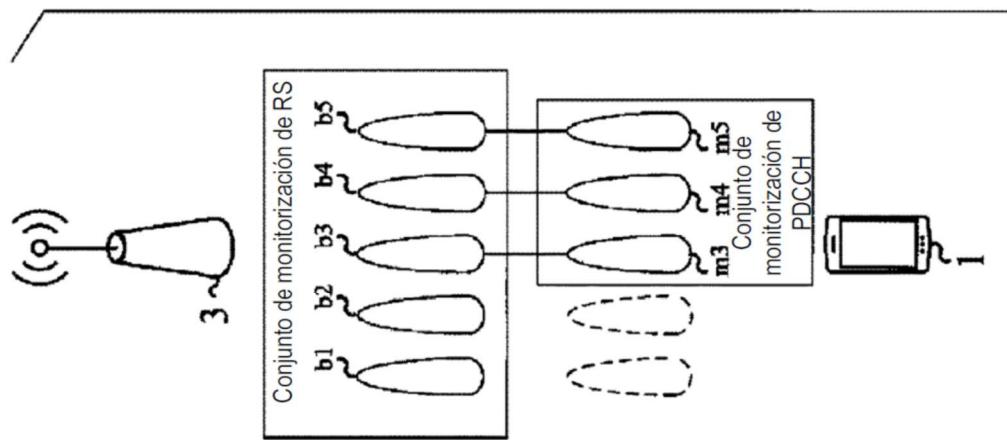


FIG. 11B

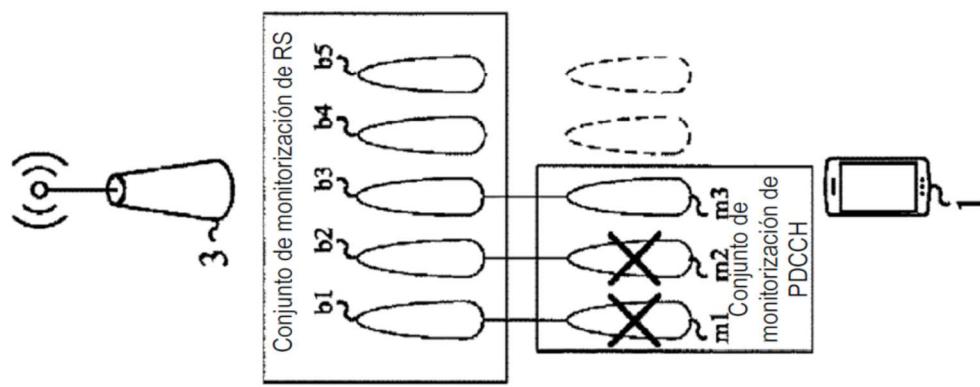


FIG. 11A

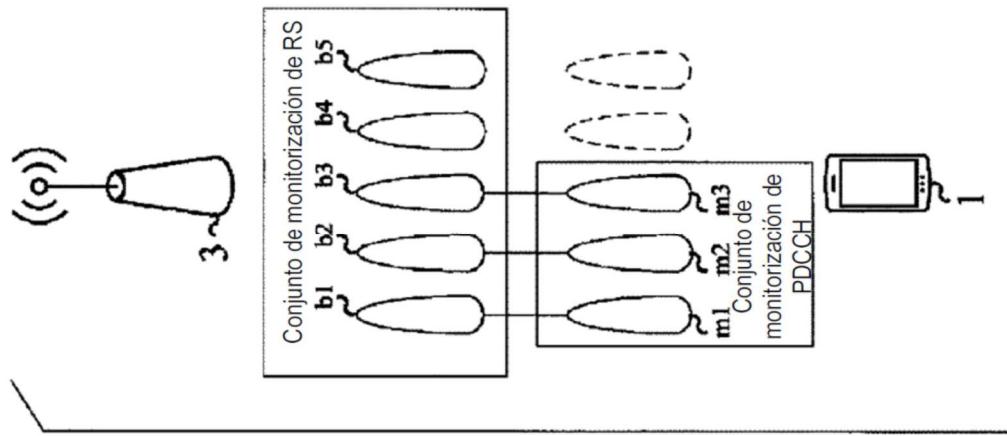
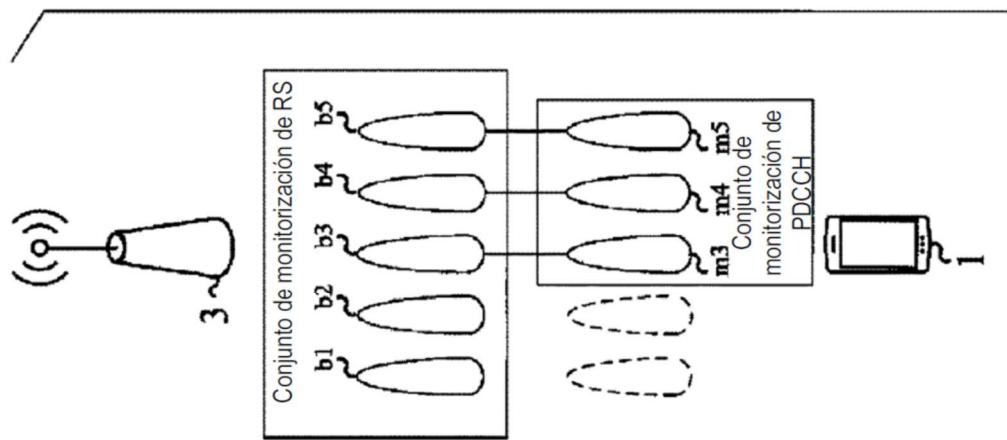


FIG. 11C



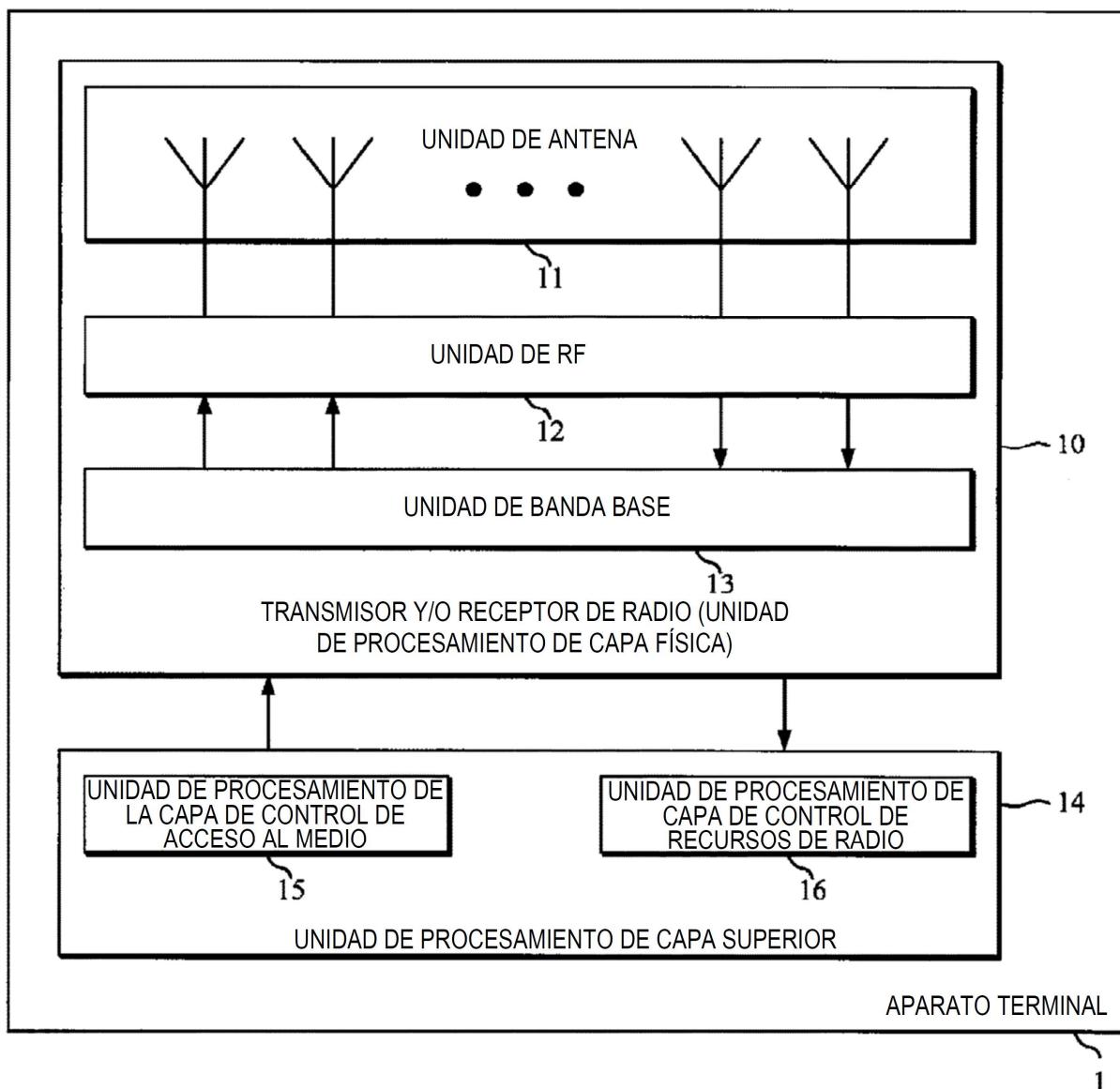


FIG. 12

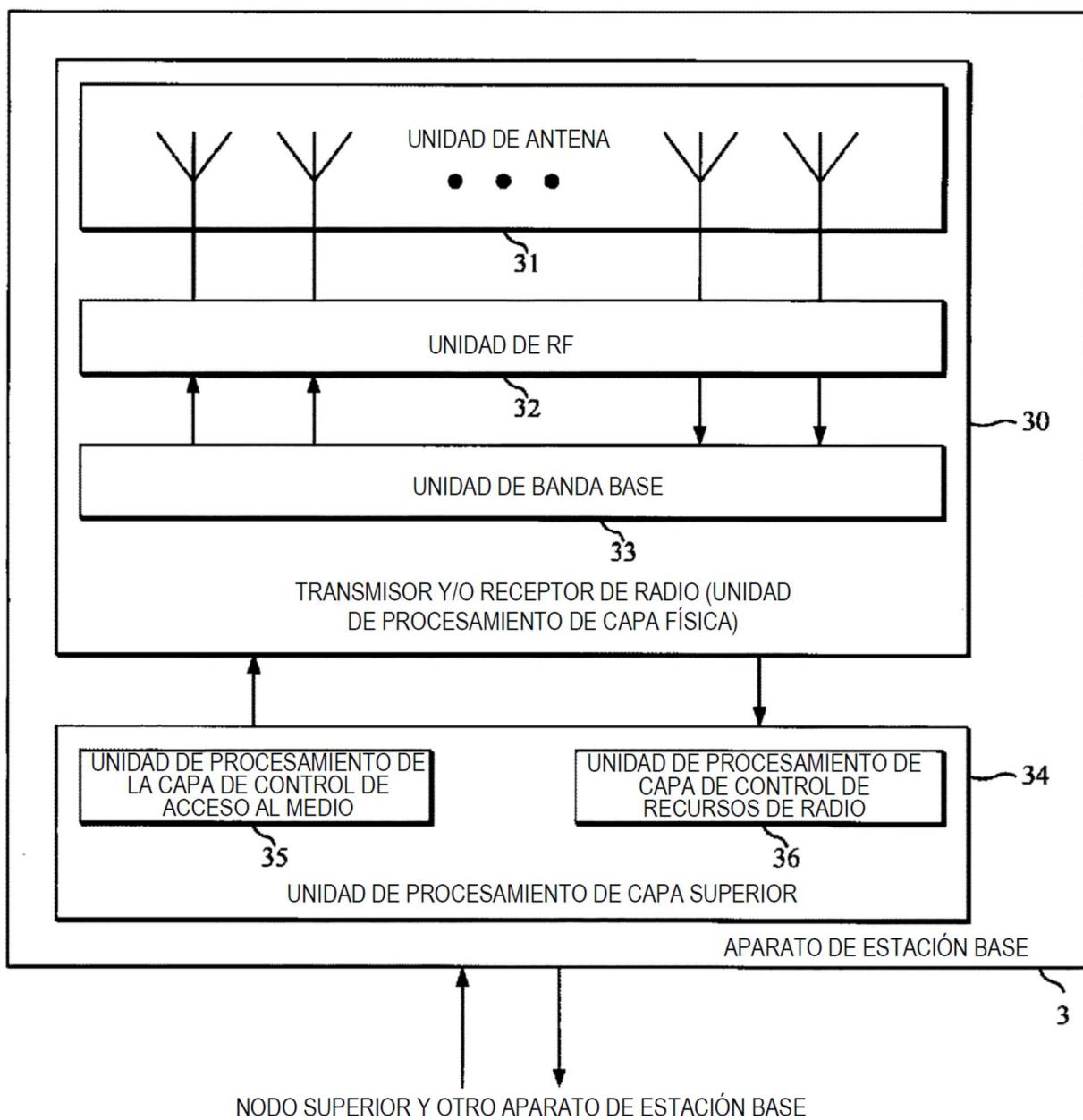


FIG. 13