

DISPOSITIVO TERMINAL, PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN Y
CIRCUITO INTEGRADO

CAMPO TÉCNICO

5

La presente invención se refiere a un dispositivo terminal, un procedimiento de comunicación y un circuito integrado.

10

Esta solicitud reivindica la prioridad basada en la patente n.º JP 2015-227483 presentada el 20 de noviembre de 2015, cuyo contenido se incorpora en el presente documento por referencia.

15

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

20

En el Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP), se ha estudiado un procedimiento de acceso de radio y una red de radio para comunicaciones móviles celulares (en lo sucesivo denominadas "Evolución a Largo Plazo (LTE)", "Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado (EUTRA)" o "red de acceso de radio terrestre universal evolucionado (EUTRAN)"). En LTE, un dispositivo de estación base también se denomina como un nodo B evolucionado (eNodeB) y un dispositivo terminal también se denomina como Equipo de Usuario (UE). LTE es un sistema de comunicación celular en el cual múltiples áreas cubiertas, cada una, por el dispositivo de estación base se despliegan para formar una estructura celular. Un único dispositivo de estación base puede administrar múltiples células.

30

LTE soporta un Dúplex por División de Tiempo (TDD). LTE que usa el esquema de TDD también se denomina como TD-LTE o LTE TDD. En TDD, las señales de enlace ascendente y las señales de enlace descendente se multiplexan por división de tiempo. Además, LTE soporta un Dúplex por División de Frecuencia (FDD).

En LTE, la Información de Control de Enlace Descendente (DCI) se transmite mediante el uso de un Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH) y un Canal de Control de Enlace Descendente Físico Mejorado (EPDCCH). DCI se usa para planificar un Canal Compartido de Enlace Descendente Físico (PDSCH) en una célula.

Una técnica para transmitir un Canal de Control de Enlace Descendente Físico de comunicación tipo máquina (MPDCCH) en múltiples subtramas se ha estudiado en el 3GPP para mejorar una cobertura de célula de enlace descendente (NPL 1). Además, una técnica para transmitir un Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH) en múltiples subtramas se ha estudiado en el 3GPP para mejorar una cobertura de célula de enlace ascendente (NPL 2).

LISTA DE CITAS

[Literatura no relacionada con patentes]

[LITERATURA NO RELACIONADA CON PATENTES 1] NPL 1: "R1-153458 WF on principle of M-PDCCH search space design", 3GPP TSG RAN WG1 n.º 81, 25-29 de mayo de 2015.

[LITERATURA NO RELACIONADA CON PATENTES 2] NPL 2: "R1-153571 Way Forward on PUCCH enhancement for MTC", 3GPP TSG RAN WG1 n.º 81, 25-29 de mayo de 2015.

5 DIVULGACIÓN DE LA INVENCION

Problemas a resolver mediante la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un dispositivo terminal capaz de comunicarse eficazmente con un
10 dispositivo de estación base mediante el uso de múltiples canales físicos incluidos en múltiples subtramas, un procedimiento de comunicación usado por el dispositivo terminal y un circuito integrado montado en el dispositivo terminal.

15

Medios para solucionar los problemas

(1) De acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, se proporcionan las siguientes medidas. Específicamente, de acuerdo con un primer aspecto de la
20 presente invención, un dispositivo terminal incluye: una unidad de recepción configurada para supervisar un MPDCCH en un espacio de búsqueda que corresponde a una pluralidad de subtramas; y una unidad de procesamiento de capa de Control de Acceso al Medio configurada para realizar una
25 funcionalidad de DRX para controlar la supervisión del MPDCCH. La unidad de procesamiento de capa de Control de Acceso al Medio inicia o reinicia un drx-InactivityTimer en una siguiente subtrama de una última subtrama en el espacio de búsqueda en un caso en que el MPDCCH indique una
30 transmisión inicial, la unidad de procesamiento de capa de Control de Acceso al Medio inicia un temporizador de RTT de

HARQ en un caso en que el MPDCCH indique una transmisión de enlace descendente, el temporizador de RTT de HARQ se establece en base al número de veces que se transmite repetidamente un PUCCH, un drx-RetransmissionTimer se inicia

5 en un caso en que expire el temporizador de RTT de HARQ y los datos de un procedimiento de HARQ no se decodifiquen con éxito, y la unidad de procesamiento de capa de Control de Acceso al Medio supervisa el MPDCCH en un Tiempo Activo que incluye un período en el cual se ejecuta el drx-
10 InactivityTimer o el drx-RetransmissionTimer.

(2) De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, un procedimiento de comunicación usado para un dispositivo terminal, el procedimiento de comunicación
15 incluye las etapas de: supervisar un MPDCCH en un espacio de búsqueda que corresponde a una pluralidad de subtramas; realizar una funcionalidad de DRX para controlar la supervisión del MPDCCH; iniciar o reiniciar un drx-InactivityTimer en una siguiente subtrama de una última
20 subtrama en el espacio de búsqueda en un caso en que el MPDCCH indique una transmisión inicial; iniciar un temporizador de RTT de HARQ en un caso en que el MPDCCH indique una transmisión de enlace descendente; ajustar el temporizador de RTT de HARQ en base al número de veces que se
25 transmite repetidamente un PUCCH; iniciar un drx-RetransmissionTimer en un caso en que expire el temporizador de RTT de HARQ y los datos de un procedimiento de HARQ no se decodifiquen con éxito; y supervisar el MPDCCH en un Tiempo Activo que incluye un período en el cual se ejecuta el drx-
30 InactivityTimer o el drx-RetransmissionTimer.

De acuerdo con la presente invención, un dispositivo terminal y un dispositivo de estación base son capaces de comunicarse eficazmente mediante el uso de múltiples canales físicos incluidos en múltiples subtramas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

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

La Figura 2 es un diagrama que ilustra una configuración esquemática de una trama de radio de acuerdo con la presente realización.

La Figura 3 es una tabla que ilustra un ejemplo de una configuración de UL-DL en la presente realización.

20

La Figura 4 es un diagrama que ilustra una configuración de un intervalo en la presente realización.

La Figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de bandas estrechas en la presente realización.

25

La Figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un espacio de búsqueda en la presente realización.

La Figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un ciclo de DRX en la presente realización.

30

La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de una operación de DRX en la presente realización.

La Figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra el
5 ejemplo de la operación de DRX en la presente realización.

La Figura 10 es un diagrama que ilustra un ejemplo de supervisión de los candidatos de PDCCH en la presente realización.

10

La Figura 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo de transmisión en un PUCCH en la presente realización.

La Figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un
15 procedimiento para establecer un drx-InactivityTimer y un temporizador de RTT de HARQ en la presente realización.

La Figura 13 es un diagrama que ilustra otro ejemplo del
procedimiento para establecer el drx-InactivityTimer y el
20 temporizador de RTT de HARQ en la presente realización.

La Figura 14 es un diagrama en bloque esquemático que
ilustra una configuración de un dispositivo terminal 1 en la
presente realización.

25

La Figura 15 es un diagrama en bloque esquemático que
ilustra una configuración de un dispositivo de estación base
3 en la presente realización.

30 MODO PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION

Las realizaciones de la presente invención se describirán más abajo.

La Figura 1 es un diagrama conceptual de un sistema de comunicación por radio de acuerdo con la presente realización. En la Figura 1, el sistema de comunicación por radio incluye los dispositivos terminales 1A a 1C y un dispositivo de estación base 3. Cada uno de los dispositivos terminales 1A a 1C se denomina como un dispositivo terminal 1 más abajo.

La presente realización puede aplicarse a un estado de RRC_CONECTADO, o únicamente al dispositivo terminal 1 en un modo de RRC_CONECTADO. La presente realización puede aplicarse a un estado de RRC_INACTIVO o únicamente al dispositivo terminal 1 en el estado de RRC_INACTIVO. La presente realización puede aplicarse al estado de RRC_CONECTADO o al dispositivo terminal 1 en el modo de RRC_CONECTADO, y al estado de RRC_INACTIVO o al dispositivo terminal 1 en el estado de RRC_INACTIVO.

En la presente realización, una célula de servicio se configura para el dispositivo terminal 1. La una célula de servicio puede ser una célula primaria. La una célula de servicio puede ser una célula en la cual se aloja el dispositivo terminal 1. La célula primaria es una célula en la cual se ha realizado un procedimiento de establecimiento de conexión inicial, una célula en la cual se ha iniciado un procedimiento de restablecimiento de conexión o una célula indicada como una célula primaria en un procedimiento de transferencia.

Una portadora que corresponde a una célula de servicio en un enlace descendente se denomina como una portadora de componente de enlace descendente. Una portadora que corresponde a una célula de servicio en un enlace ascendente se denomina como una portadora de componente de enlace ascendente. La portadora de componente de enlace descendente y la portadora de componente de enlace ascendente se denominan colectivamente como una portadora de componente. En FDD, la portadora de componente de enlace ascendente y la portadora de componente de enlace descendente corresponden a diferentes frecuencias de portador. En TDD, la portadora de componente de enlace ascendente y la portadora de componente de enlace descendente corresponden a las mismas frecuencias de portador.

En el enlace descendente, existe una entidad de HARQ independiente para cada célula de servicio (portadora de componente de enlace descendente). La entidad de HARQ gestiona múltiples procedimientos de HARQ en paralelo. Cada uno de los procedimientos de HARQ instruye a una capa física para recibir datos en base a una asignación de enlace descendente recibida (información de control de enlace descendente).

En el enlace descendente, al menos un bloque de transporte se genera para cada uno de uno o más Intervalos de Tiempo de Transmisión (TTI) para cada célula de servicio. El bloque de transporte y la retransmisión de HARQ del bloque de transporte se correlacionan a una célula de servicio. Obsérvese que, en LTE, un TTI sirve como una subtrama. El bloque de transporte en el enlace descendente es datos de la

capa de MAC transmitidos en un Canal Compartido de Enlace Descendente (DL-SCH).

En la presente realización, en el enlace ascendente, se
 5 asume que "bloque de transporte", "Unidad de Datos de Protocolo (PDU) de MAC", "datos de la capa de MAC", "DL-SCH", "datos de DL-SCH" y "datos de enlace descendente" significan lo mismo.

10 Se describirán los canales físicos y las señales físicas de acuerdo con la presente realización.

Un canal físico se correlaciona a una o más subtramas. En la presente realización, se asume que "un canal físico
 15 incluido en múltiples subtramas", "un canal físico correlacionado a múltiples subtramas", "un canal físico que incluye recursos de múltiples subtramas" y "un canal físico transmitido repetidamente en múltiples subtramas" significan lo mismo.

20

En la comunicación por radio de enlace ascendente desde el dispositivo terminal 1 hasta el dispositivo de estación base 3, se usan los siguientes canales físicos de enlace ascendente. Los canales físicos de enlace ascendente se usan
 25 para la transmisión de salida de información desde capas superiores.

- Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH)
- Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH)
- 30 • Canal de Acceso Aleatorio Físico (PRACH)

El PUCCH se usa para la transmisión de información de Control de Enlace Ascendente (UCI). La información de control de enlace ascendente incluye: Información de Estado de Canal (CSI) de enlace descendente; una Petición de planificación (SR) que se usará para solicitar un recurso de PUSCH (Canal Compartido de Enlace Ascendente (UL-SCH)) para una transmisión inicial; y/o un Acuse de recibo de Petición de Repetición Automática Híbrida (HARQ-ACK) para datos de enlace descendente (un bloque de transporte, una Unidad de Datos de Protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC PDU), un Canal Compartido de Enlace Descendente (DL-SCH), o un Canal Compartido de Enlace Descendente físico (PDSCH)). El HARQ-ACK indica un acuse de recibo (ACK) o un acuse de recibo negativo (NACK). El HARQ-ACK también se denomina como ACK/NACK, realimentación de HARQ, respuesta de HARQ, información de HARQ o información de control de HARQ.

La petición de planificación incluye una petición de planificación positiva o una petición de planificación negativa. La petición de planificación positiva indica solicitar un recurso de UL-SCH para una transmisión inicial. La petición de planificación negativa indica no solicitar el recurso de UL-SCH para la transmisión inicial.

Un formato de PUCCH 1 se usa para transmitir la petición de planificación positiva. Un formato de PUCCH 1a se usa para transmitir HARQ-ACK de 1 bit. En un caso en que la CSI y el HARQ-ACK no se multiplexen, un formato de PUCCH 2 puede usarse para notificar la CSI. El formato de PUCCH 2 puede usarse para notificar la CSI multiplexada con el HARQ-ACK con respecto a un Prefijo Cíclico (CP) extendido. Un formato de

PUCCH 2a puede usarse para notificar la CSI multiplexada con el HARQ-ACK con respecto a un CP normal.

El PUSCH se usa para la transmisión de datos de enlace ascendente (Canal Compartido de Enlace Ascendente (UL-SCH)). Además, el PUSCH puede usarse para transmitir el HARQ-ACK y/o la información de estado de canal junto con los datos de enlace ascendente. Además, el PUSCH puede usarse para transmitir únicamente la información de estado de canal. Además, el PUSCH puede usarse para transmitir únicamente el HARQ-ACK y la información de estado de canal.

Aquí, el dispositivo de estación base 3 y el dispositivo terminal 1 intercambian (transmiten y/o reciben) señales entre sí en sus respectivas capas superiores. Por ejemplo, el dispositivo de estación base 3 y el dispositivo terminal 1 pueden transmitir y/o recibir una señalización de RRC en una capa de Control de Recursos de Radio (RRC). El dispositivo de estación base 3 y el dispositivo terminal 1 pueden transmitir y/o recibir, en una capa de Control de Acceso al Medio (MAC), un CE de MAC. Aquí, la señalización de RRC y/o el CE de MAC también se denominan como señalización de capa superior. La señalización de RRC y/o el CE de MAC se incluyen en un bloque de transporte.

25

En la presente realización, se asume que "señalización de RRC", "información de capa de RRC", "señal de capa de RRC", "parámetro de capa de RRC", "mensaje de RRC" y "elemento de información de RRC" significan lo mismo.

30

El PUSCH se usa para transmitir la señalización de RRC y

el CE de MAC. Aquí, la señalización de RRC transmitida desde el dispositivo de estación base 3 puede ser una señalización común a múltiples dispositivos terminales 1 en una célula. La señalización de RRC transmitida desde el dispositivo de

5 estación base 3 puede ser una señalización dedicada a un cierto dispositivo terminal 1 (también se denomina como señalización dedicada). En otras palabras, la información específica del dispositivo de usuario (única del dispositivo de usuario) se transmite mediante el uso de la señalización

10 dedicada a un cierto dispositivo terminal 1.

El PRACH se usa para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio. El PRACH se usa para indicar el procedimiento de establecimiento de conexión inicial, el procedimiento de

15 transferencia, el procedimiento de restablecimiento de conexión, la sincronización (ajuste de temporización) para la transmisión de enlace ascendente y la solicitud para el recurso de PUSCH (UL-SCH).

20 La siguiente señal física de enlace ascendente se usa para la comunicación por radio de enlace ascendente. La señal física de enlace ascendente no se usa para transmitir la salida de información desde la capa superior, sino que se usa por una capa física.

25

- Señal de Referencia de Enlace Ascendente (UL RS)

Los siguientes canales físicos de enlace descendente se usan para la comunicación por radio de enlace descendente desde el dispositivo de estación base 3 al dispositivo

30 terminal 1. Los canales físicos de enlace descendente se usan para la transmisión de salida de información desde capas

superiores.

- Canal de Difusión Físico (PBCH)
- Canal de Indicador de Formato de Control Físico (PCFICH)

5 • Canal de Indicador de Petición de repetición automática Híbrida Físico (PHICH)

- Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH)
- Canal de Control de Enlace Descendente Físico mejorado (EPDCCH)

10 • Canal de Control de Enlace Descendente Físico de comunicación tipo máquina (MPDCCH)

- Canal Compartido de Enlace Descendente Físico (PDSCH)
- Canal de Multidifusión Físico (PMCH)

15 El PBCH se usa para difundir un Bloque de Información Maestro (MIB), o un Canal de Difusión (BCH), que se comparte por los dispositivos terminales 1.

20 El PCFICH se usa para la transmisión de información que indica una región (símbolos de OFDM) que se usará para la transmisión del PDCCH.

25 El PHICH se usa para la transmisión de un indicador de HARQ (información de respuesta o realimentación de HARQ) que indica un acuse de recibo (ACK) o un acuse de recibo negativo (NACK) para los datos de enlace ascendente (Canal Compartido de Enlace Ascendente (UL-SCH)) recibidos por el dispositivo de estación base 3.

30 El PDCCH, el EPDCCH y el MPDCCH se usan para transmitir la información de control de enlace descendente (DCI). En la

presente realización, se asume que el "PDCCH" incluye el "EPDCCH" y el "MPDCCH", por razones de conveniencia. La información de control de enlace descendente también se denomina como un formato de DCI. La información de control de enlace descendente transmitida en un PDCCH incluye una concesión de enlace descendente y la información de HARQ, o una concesión de enlace ascendente e información de HARQ. La concesión de enlace descendente también se denomina como asignación de enlace descendente o distribución de enlace descendente. La asignación de enlace descendente y la concesión de enlace ascendente no se transmiten juntas en un PDCCH.

La asignación de enlace descendente se usa para planificar un único PDSCH dentro de una única célula. La asignación de enlace descendente puede usarse para planificar el PDSCH dentro de la misma subtrama que la subtrama en la cual se transmite la concesión de enlace descendente. La asignación de enlace descendente puede usarse para planificar el PDSCH incluido en la subtrama en la cual se transmite la concesión de enlace descendente y en una o más subtramas posteriores.

La concesión de enlace ascendente se usa para planificar un único PUSCH dentro de una única célula. La concesión de enlace ascendente puede usarse para planificar un PUSCH incluido en una o más subtramas posteriores a la subtrama en la cual se transmite la concesión de enlace ascendente.

Los bits de paridad de Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC) unidos a la información de control de enlace

descendente transmitida en un PDCCH se codifican con un Identificador Temporal de Red de Célula de Radio (C-RNTI), un C-RNTI de Programación Semipersistente (SPS) o un C-RNTI Temporal. El C-RNTI y el C-RNTI de SPS son identificadores para identificar un dispositivo terminal dentro de una célula. El C-RNTI Temporal sirve como un identificador para identificar el dispositivo terminal 1 que ha transmitido un preámbulo de acceso aleatorio en un procedimiento de acceso aleatorio en base a contención.

10

El C-RNTI y el C-RNTI Temporal se usan para controlar la transmisión de PDSCH o la transmisión de PUSCH en una única subtrama. El C-RNTI de SPS se usa para asignar periódicamente un recurso para el PDSCH o el PUSCH.

15

El PDSCH se usa para la transmisión de datos de enlace descendente (Canal Compartido de Enlace Descendente (DL-SCH)).

20

El PMCH se usa para la transmisión de datos de multidifusión (Canal de Multidifusión (MCH)).

25

Las siguientes señales físicas de enlace descendente se usan en la comunicación por radio de enlace descendente. Las señales físicas de enlace descendente no se usan para transmitir la salida de información desde la capa superior, sino que se usan por la capa física.

30

- Señal de Sincronización (SS)
- Señal de Referencia de Enlace Descendente (DL RS)

La señal de sincronización se usa para que el dispositivo terminal 1 se sincronice con los dominios de frecuencia y tiempo en el enlace descendente. En el esquema de TDD, la señal de sincronización se correlaciona a las subtramas 0, 1, 5 y 6 dentro de una trama de radio. En el esquema de FDD, la señal de sincronización se correlaciona a las subtramas 0 y 5 dentro de una trama de radio.

La señal de referencia de enlace descendente se usa para que el dispositivo terminal 1 realice la compensación de canal en un canal físico de enlace descendente. La señal de referencia de enlace descendente se usa para que el dispositivo terminal 1 calcule la información de estado de canal de enlace descendente.

De acuerdo con la presente realización, se usan los siguientes cinco tipos de señales de referencia de enlace descendente.

- Señal de Referencia Específica de Célula (CRS)
- Señal de Referencia Específica de UE (URS) asociada con el PDSCH
- Señal de Referencia de Demodulación (DMRS) asociada con el EPDCCH
- Señal de Referencia de Información de Estado de Canal de Potencia no Nula (NZP CSI-RS)
- Señal de Referencia de Información de Estado de Canal de Potencia Nula (ZP CSI-RS)
- Servicio de Transmisión y Multidifusión Multimedia sobre Señal de Referencia de Red de Frecuencia Única (MBSFN RS)

- Señal de Referencia de Posicionamiento (PRS)

Los canales físicos de enlace descendente y las señales físicas de enlace descendente se denominan, colectivamente, como una señal de enlace descendente. Los canales físicos de enlace ascendente y las señales físicas de enlace ascendente se denominan, colectivamente, como una señal de enlace ascendente. Los canales físicos de enlace descendente y los canales físicos de enlace ascendente se denominan, colectivamente, como canales físicos. Las señales físicas de enlace descendente y las señales físicas de enlace ascendente se denominan, colectivamente, como señales físicas.

El BCH, el MCH, el UL-SCH y el DL-SCH son canales de transporte. Un canal usado en la capa de Control de Acceso al Medio (MAC) se denomina como un canal de transporte. La unidad del canal de transporte usado en la capa de MAC también se denomina como un bloque de transporte (TB) o Unidad de Datos de Protocolo (PDU) de MAC. Una petición de repetición automática híbrida (HARQ) se controla para cada bloque de transporte en la capa de MAC. El bloque de transporte es una unidad de datos que la capa de MAC entrega a la capa física. En la capa física, el bloque de transporte se correlaciona a una palabra código y se somete al procesamiento de codificación en una base de palabra código por palabra código.

Se describirá una estructura de una trama de radio en la presente realización.

En LTE, se soportan dos estructuras de trama de radio.

Las dos estructuras de trama de radio son la estructura de trama Tipo 1 y la estructura de trama Tipo 2. La estructura de trama Tipo 1 es aplicable a FDD. La estructura de trama Tipo 2 es aplicable a TDD.

5

La Figura 2 es un diagrama que ilustra una configuración esquemática de la trama de radio de acuerdo con la presente realización. En la Figura 2, el eje horizontal es un eje de tiempo. Cada una de las tramas de radio de tipo 1 y tipo 2
10 tiene una longitud de 10 ms, y se define por 10 subtramas. Cada una de las subtramas tiene una longitud de 1 ms y se define por dos intervalos consecutivos. Cada uno de los intervalos tiene una longitud de 0,5 ms. La i -ésima subtrama dentro de una trama de radio está constituida por el $(2i)$ -
15 ésimo intervalo y el $(2i+1)$ -ésimo intervalo.

Los siguientes tres tipos de subtramas se definen para la estructura de trama Tipo 2.

- 20
- Subtrama de enlace descendente
 - Subtrama de enlace ascendente
 - Subtrama especial

La subtrama de enlace descendente es una subtrama
25 reservada para la transmisión de enlace descendente. La subtrama de enlace ascendente es una subtrama reservada para la transmisión de enlace ascendente. La subtrama especial está constituida por tres campos. Los tres campos son un Intervalo de Tiempo Piloto de Enlace Descendente (DwPTS), un
30 Período de Guardia (GP) y un Intervalo de Tiempo Piloto de Enlace Ascendente (UpPTS). La suma de longitudes de la DwPTS,

el GP y la UpPTS es 1 ms. La DwPTS es un campo reservado para la transmisión de enlace descendente. La UpPTS es un campo reservado para la transmisión de enlace ascendente. El GP es un campo en el cual no se realiza la transmisión de enlace descendente ni la transmisión de enlace ascendente. Además, la subtrama especial puede estar constituida por solo la DwPTS y el GP, o puede estar constituida por solo el GP y la UpPTS.

Una trama de radio de la estructura de trama Tipo 2 está constituida por al menos la subtrama de enlace descendente, la subtrama de enlace ascendente y la subtrama especial. La constitución de la trama de radio de la estructura de trama Tipo 2 se indica mediante una configuración de enlace ascendente-enlace descendente (configuración de UL-DL). El dispositivo terminal 1 recibe la información que indica la configuración de UL-DL desde el dispositivo de estación base 3. La Figura 3 es una tabla que ilustra un ejemplo de la configuración de UL-DL, en la presente realización. En la Figura 3, D representa una subtrama de enlace descendente, U representa una subtrama de enlace ascendente y S representa una subtrama especial.

Una configuración de un intervalo en la presente realización se describirá más abajo.

La Figura 4 es un diagrama que ilustra una configuración de un intervalo en la presente realización. En la presente realización, un Prefijo Cíclico (CP) normal se aplica a un símbolo de OFDM. Obsérvese que un Prefijo Cíclico (CP) extendido puede aplicarse al símbolo de OFDM. La señal física

o el canal físico transmitido en cada uno de los intervalos se expresa mediante una cuadrícula de recursos. En la Figura 4, el eje horizontal representa un eje de tiempo y el eje vertical representa un eje de frecuencia. En el enlace descendente, la cuadrícula de recursos se define por múltiples subportadoras y múltiples símbolos de OFDM. En el enlace ascendente, la cuadrícula de recursos se define por múltiples subportadoras y múltiples símbolos de SC-FDMA. El número de subportadoras que constituyen un intervalo depende del ancho de banda de la célula. El número de símbolos de OFDM o símbolos de SC-FDMA que constituyen un intervalo es siete. Cada elemento dentro de la cuadrícula de recursos se denomina como un elemento de recurso. El elemento de recurso se identifica mediante un número de subportadoras y un número de símbolos de OFDM o símbolos de SC-FDMA.

Se usa un bloque de recursos para expresar la correlación de un cierto canal físico (tal como el PDSCH o el PUSCH) a los elementos de recurso. Para el bloque de recursos, se definen un bloque de recursos virtuales y un bloque de recursos físicos. Un cierto canal físico se correlaciona primero a un bloque de recursos virtuales. A partir de entonces, el bloque de recursos virtuales se correlaciona a un bloque de recursos físicos. Un bloque de recursos físicos se define por siete símbolos de OFDM o símbolos de SC-FDMA consecutivos en un dominio de tiempo y por 12 subportadoras consecutivos en un dominio de frecuencia. Por lo tanto, un bloque de recursos físicos incluye (7×12) elementos de recurso. Además, un bloque de recursos físicos corresponde a un intervalo en el dominio de tiempo y corresponde a 180 kHz en el dominio de frecuencia. Los bloques de recursos físicos

se numeran desde 0 en el dominio de frecuencia.

En lo sucesivo, se describirán las bandas estrechas aplicables a la presente invención.

5

La Figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de bandas estrechas en la presente realización. En la Figura 5, el eje horizontal representa un eje de tiempo y el eje vertical representa un eje de frecuencia. En un intervalo, una banda estrecha está constituida por seis bloques de recursos físicos consecutivos en el dominio de frecuencia. El dispositivo terminal 1 no es capaz de realizar una recepción simultánea en múltiples bandas estrechas diferentes en un intervalo. El dispositivo terminal 1 puede realizar la recepción en una banda estrecha diferente para cada uno de un intervalo, una subtrama y un conjunto de subtramas. El dispositivo terminal 1 no es capaz de realizar una transmisión simultánea en múltiples bandas estrechas diferentes en un intervalo. El dispositivo terminal 1 puede realizar la transmisión en una banda estrecha diferente para cada uno del intervalo, la subtrama y el conjunto de subtramas.

El dispositivo terminal 1 necesita un hueco en el dominio de tiempo para conmutar las bandas estrechas en las cuales el dispositivo terminal 1 realiza el procesamiento de recepción. Además, el dispositivo terminal 1 también necesita un hueco en el dominio de tiempo para conmutar las bandas estrechas en las cuales el dispositivo terminal 1 realiza el procesamiento de transmisión. Por ejemplo, en un caso en que el dispositivo terminal 1 realice el procesamiento de recepción en una

primera banda estrecha en una subtrama n , el dispositivo terminal 1 puede realizar el procesamiento de recepción en una banda estrecha diferente de la primera banda estrecha en una subtrama $n+2$ sin realizar el procesamiento de recepción en cualquier banda estrecha en una subtrama $n+1$. En otras palabras, en un caso en que el dispositivo terminal 1 realice el procesamiento de recepción en la primera banda estrecha en la subtrama n , la subtrama $n+1$ puede ser el hueco.

En lo sucesivo, se describirá un espacio de búsqueda aplicable a la presente invención. El espacio de búsqueda es un conjunto de candidatos de PDCCH. Los candidatos de PDCCH incluyen recursos de una o más subtramas.

El dispositivo terminal 1 supervisa el conjunto de candidatos de PDCCH en tales una o más bandas estrechas configuradas mediante señalización de capa superior, para la información de control de enlace descendente. Aquí, supervisión significa un intento para decodificar cada uno de los PDCCH en el conjunto de candidatos de PDCCH de acuerdo con un formato de la información de control de enlace descendente a supervisar. En la presente realización, la supervisión de un conjunto de candidatos de PDCCH también se denomina simplemente como supervisión de los PDCCH.

25

En la presente realización, se asume que "candidato de PDCCH" y "candidato de MPDCCH" significan lo mismo. En la presente realización, se asume que "conjunto de candidatos de PDCCH a supervisar", "conjunto de candidatos de MPDCCH a supervisar", "espacio de búsqueda", "espacio de búsqueda de PDCCH", "espacio de búsqueda de MPDCCH", "espacio de búsqueda

específico de UE”, “espacio de búsqueda específico de UE de PDCCH” y “espacio de búsqueda específico de UE de MPDCCH” significan lo mismo.

5 La Figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un espacio de búsqueda en la presente realización.

En la Figura 6, un espacio de búsqueda incluye un candidato de PDCCH 60 hasta un candidato de PDCCH 69. El
10 candidato de PDCCH 60 hasta el candidato de PDCCH 69 se incluyen en una X-ésima banda estrecha. En la Figura 6, un salto de frecuencia puede aplicarse a los candidatos de PDCCH. Por ejemplo, una banda estrecha que incluye el candidato de PDCCH 60 en una primera subtrama puede ser
15 diferente de otra banda estrecha que incluye el candidato de PDCCH 60 en una segunda subtrama. Para cambiar una banda estrecha que incluye un candidato de PDCCH, se necesita un hueco en el dominio de tiempo (por ejemplo, una subtrama de guardia).

20

En un intervalo, el número de bloques de recursos incluidos en un candidato de PDCCH se denomina como un como un Nivel de Agregación (AL) del candidato de PDCCH. El nivel de agregación de los candidatos de PDCCH 60, 61, 62, 66 y 68
25 es 2 ($AL0 = 2$). El nivel de agregación de los candidatos de PDCCH 63, 64, 65, 67 y 69 es 4 ($AL1 = 4$).

El número de subtramas que incluyen un candidato de PDCCH se denomina como un como un Nivel de Repetición (RL) del
30 candidato de PDCCH. El nivel de repetición de los candidatos de PDCCH 60, 61, 62, 63, 64 y 65 se representa mediante $RL0$.

El nivel de repetición de los candidatos de PDCCH 66 y 67 se representa mediante RL1. El nivel de repetición de los candidatos de PDCCH 68 y 69 se representa mediante RL2.

5 Múltiples candidatos de PDCCH incluidos en el mismo espacio de búsqueda pueden superponerse entre sí. Por ejemplo, en la Figura 6, el candidato de PDCCH 68 se superpone a los candidatos de PDCCH 60, 61, 62 y 66. Las múltiples subtramas que incluyen los respectivos candidatos
10 de PDCCH 60, 61, 62 y 66 son partes de las múltiples subtramas que incluyen el candidato de PDCCH 68. En el dominio de frecuencia, dos índices de los dos bloques de recursos incluidos en los candidatos de PDCCH 60, 61, 62, 66 y 68 son idénticos.

15

La posición (subtramas y bloques de recursos) del espacio de búsqueda en el dominio de tiempo y/o en el dominio de frecuencia puede configurarse mediante una capa superior. La posición (subtramas y bloques de recursos) del espacio de
20 búsqueda en el dominio de tiempo y/o en el dominio de frecuencia puede configurarse por el dispositivo terminal 1, en base a un mensaje de capa superior (un mensaje de RRC) recibido desde el dispositivo de estación base 3.

25

El canal físico puede no incluirse necesariamente en una subtrama que cumpla una condición determinada. En la presente realización, "múltiples subtramas que incluyen un canal físico" y "el número de subtramas que incluyen un canal físico" pueden definirse en consideración de la(s)
30 subtrama(s) que cumple(n) la condición determinada, o pueden definirse sin consideración de la(s) subtrama(s) que

cumple(n) la condición determinada.

Los candidatos de PDCCH pueden no incluirse necesariamente en una subtrama que cumpla la condición
5 determinada. El nivel de repetición del candidato de PDCCH puede definirse sin consideración de la(s) subtrama(s) que cumple(n) la condición determinada. Por ejemplo, En un caso en el que un cierto candidato de PDCCH se incluye en una subtrama 1 hasta una subtrama 10 y dos subtramas incluidas en
10 la subtrama 1 hasta la subtrama 10 cumplen una condición determinada, el nivel de repetición del cierto candidato de PDCCH puede ser 10.

El nivel de repetición de un candidato de PDCCH puede
15 definirse en consideración de la(s) subtrama(s) que cumple(n) la condición determinada. Por ejemplo, en un caso en que un cierto candidato de PDCCH se incluya en la subtrama 1 hasta la subtrama 10 y dos subtramas incluidas en la subtrama 1 hasta la subtrama 10 cumplan la condición determinada, el
20 nivel de repetición del cierto candidato de PDCCH puede ser 8.

Por ejemplo, la condición determinada descrita anteriormente puede incluir algunas o la totalidad de una
25 condición (a) hasta una condición (d) más abajo.

Condición (a): la subtrama se reserva como una subtrama de MBSFN

Condición (b): en TDD, la subtrama es una subtrama de
30 enlace ascendente

Condición (c): la subtrama es un hueco (una subtrama de

guardia) para un salto de frecuencia que se aplica al candidato de PDCCH

Condición (d): la subtrama es parte de un hueco de medición configurada

5 Obsérvese que las condiciones incluidas en las condiciones determinadas descritas anteriormente no se limitan necesariamente a la condición (a) hasta la condición (d), pueden usar una o más condiciones diferentes de la condición (a) hasta la condición (d), o pueden usar alguna de
10 la condición (a) hasta la condición (d).

En la presente realización, "desde la X-ésima subtrama" incluye la X-ésima subtrama. En la presente realización, "a la Y-ésima subtrama" incluye la Y-ésima subtrama.

15

Ahora, se describirá la recepción discontinua (DRX) aplicable a la presente invención.

Una funcionalidad de DRX se configura por una capa
20 superior (RRC) y se procesa a través de MAC. La funcionalidad de DRX controla una actividad de supervisión de PDCCH del dispositivo terminal 1 para el C-RNTI y el C-RNTI de SPS del dispositivo terminal 1.

25 En otras palabras, la funcionalidad de DRX controla la actividad de supervisión del dispositivo terminal 1 para que el PDCCH se use para transmitir un formato de DCI, al cual se unen el C-RNTI de SPS del dispositivo terminal 1 o los bits de paridad de CRC codificados con el C-RNTI.

30

Con la DRX configurada, el dispositivo terminal 1 puede

supervisar discontinuamente los PDCCH a través de una operación de DRX que se describirá más abajo. En otros casos, el dispositivo terminal 1 puede supervisar continuamente los PDCCH.

5

La capa superior (RRC) controla la operación de DRX al configurar los siguientes temporizadores múltiples y un valor de drxStartOffset. Ya sea para configurar un drxShortCycleTimer y un shortDRX-Cycle es opcional para la

10

capa superior (RRC).

- onDurationTimer
 - drx-InactivityTimer
 - drx-RetransmissionTimer (uno para cada uno de los
- 15 procedimientos de HARQ de enlace descendente excepto para un procedimiento de HARQ de enlace descendente que corresponde a un procedimiento de transmisión)
- longDRX-Cycle
 - temporizador de tiempo de ida y vuelta (RTT) de HARQ
- 20 (uno para cada procedimiento de HARQ de enlace descendente)
- drxShortCycleTimer (opcional)
 - shortDRX-Cycle (opcional)

El dispositivo de estación base 3 puede transmitir, al

25 dispositivo terminal 1, un mensaje de RRC que incluye parámetros/información que indican el onDurationTimer, drx-InactivityTimer, drx-RetransmissionTimer, longDRX-Cycle, drxShortCycleTimer, shortDRX-Cycle, y el valor de drxStartOffset.

30

El dispositivo terminal 1 puede ajustar el

onDurationTimer, drx-InactivityTimer, drx-RetransmissionTimer, longDRX-Cycle, drxShortCycleTimer, shortDRX-Cycle, y el valor de drxStartOffset, en base al mensaje de RRC recibido.

5

longDRX-Cycle y shortDRX-Cycle se denominan, además, colectivamente ciclo de DRX.

onDurationTimer indica el número de subtramas de PDCCH consecutivas desde el inicio de un ciclo de DRX.

drx-InactivityTimer indica el número de subtramas de PDCCH consecutivas posteriores a la subtrama, a las cuales se correlaciona el PDCCH que indica una transmisión inicial de datos de enlace ascendente o datos de enlace descendente al dispositivo terminal 1.

drx-RetransmissionTimer indica el número máximo de subtramas de PDCCH consecutivas para la retransmisión de enlace descendente que espera el dispositivo terminal 1. El mismo valor de drx-RetransmissionTimer se aplica a todas las células de servicio.

El ciclo de DRX indica un ciclo de iteración de duración de activación. A un período de duración de activación le sigue un período en el cual se habilita una inactividad de supervisión de PDCCH del dispositivo terminal 1 para un C-RNTI y un C-RNTI de SPS del dispositivo terminal 1.

La Figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo del ciclo de DRX en la presente realización. En la Figura 7, el

eje horizontal representa un eje de tiempo. En la Figura 7, el dispositivo terminal 1 supervisa los PDCCH en un período de duración de activación P2200. En la Figura 7, un período P2202 posterior al período de duración de activación P2200 es un período permitido por inactividad. En otras palabras, en la Figura 7, el dispositivo terminal 1 puede no supervisar los PDCCH en el periodo P2202.

drxShortCycleTimer indica el número de subtramas consecutivas en las cuales el dispositivo terminal 1 sigue un ciclo de DRX corto.

drxStartOffset indica una subtrama en la cual se inicia el ciclo de DRX.

Un temporizador de RTT de HARQ que corresponde a un procedimiento de HARQ de enlace descendente se relaciona con el inicio de un drx-RetransmissionTimer y se gestiona para cada procedimiento de HARQ de enlace descendente. El temporizador de RTT de HARQ que corresponde a un procedimiento de HARQ de enlace descendente indica el intervalo mínimo desde la transmisión de datos de enlace descendente hasta la retransmisión de los datos de enlace descendente. En otras palabras, el temporizador de RTT de HARQ que corresponde al procedimiento de HARQ de enlace descendente indica el número mínimo de subtramas antes de la retransmisión de HARQ de enlace descendente que espera el dispositivo terminal 1.

Obsérvese que, en la presente realización, un procedimiento de HARQ de enlace descendente controla la HARQ

de una pieza de datos de enlace descendente (un bloque de transporte). Alternativamente, un procedimiento de HARQ de enlace descendente puede controlar dos piezas de datos de enlace descendente.

5

Por ejemplo, en un caso en que se configure el ciclo de DRX, un Tiempo Activo puede incluir un período que cumple al menos una de una condición (e) a una condición (i) más abajo.

10 Condición (e): se ejecuta onDurationTimer, drx-InactivityTimer, drx-RetransmissionTimer o mac-ContentionResolutionTimer

Condición (f): una Petición de planificación se transmite en un PUCCH y está pendiente

15 Condición (g): existe la posibilidad de que una concesión de enlace ascendente para una retransmisión de HARQ pendiente se transmita para HARQ sincrónica, y el búfer de HARQ correspondiente contenga los datos

Condición (h): después de la recepción exitosa de una
20 respuesta de acceso aleatorio para un preámbulo que no se selecciona por el dispositivo terminal 1, un PDCCH, que se acompaña con el C-RNTI del dispositivo terminal 1 y que indica que no se ha recibido la transmisión inicial

Condición (i): el dispositivo terminal 1 supervisa los
25 candidatos de PDCCH incluidos en múltiples subtramas

Obsérvese que las condiciones usadas para determinar si un cierto período se incluye en un Tiempo Activo no se limitan a la condición (e) a la condición (i), pueden usarse
30 una o más condiciones diferentes de la condición (e) a la condición (i) o puede usarse alguna de la condición (e) a la

condición (i).

Una vez que se inicia un temporizador, el temporizador continúa en ejecución hasta que se detiene el temporizador o
5 expira el temporizador. En otros casos, no se ejecuta el temporizador. Cuando no se ejecuta el temporizador, el temporizador tiene la posibilidad de iniciarse. Cuando se ejecuta el temporizador, el temporizador tiene la posibilidad de reiniciarse. El temporizador siempre debe iniciarse o
10 reiniciarse a partir de un valor inicial del temporizador.

El preámbulo sirve como un mensaje 1 en un procedimiento de acceso aleatorio y se transmite en un PRACH. El preámbulo que no se selecciona por el dispositivo terminal 1 se
15 relaciona con un procedimiento de acceso aleatorio en base a contención.

La respuesta de acceso aleatorio sirve como un mensaje 2 en el procedimiento de acceso aleatorio y se transmite en un
20 PDSCH. El dispositivo de estación base 3 transmite una respuesta de acceso aleatorio al preámbulo recibido.

El dispositivo terminal 1 que realiza el procedimiento de acceso aleatorio en base a contención recibe la respuesta de
25 acceso aleatorio y, a continuación, transmite un mensaje 3. Después de transmitir el mensaje 3, el dispositivo terminal 1 supervisa un PDCCH relacionado con un mensaje 4.

mac-ContentionResolutionTimer indica el número de
30 subtramas consecutivas en las cuales el dispositivo terminal 1 supervisa el PDCCH después de la transmisión del mensaje 3.

La Figura 8 y la Figura 9 son diagramas de flujo que ilustran un ejemplo de una operación de DRX en la presente realización. En un caso en que se configure la DRX, el dispositivo terminal 1 realiza la operación de DRX para cada una de las subtramas de acuerdo con los diagramas de flujo en la Figura 8 y la Figura 9.

Si un temporizador de RTT de HARQ que corresponde al procedimiento de HARQ de enlace descendente en la subtrama actual expira y los datos del procedimiento de HARQ que corresponde al temporizador de RTT de HARQ no se decodifican con éxito (S800), el dispositivo terminal 1 inicia un drx-RetransmissionTimer para el procedimiento de HARQ de enlace descendente que corresponde al temporizador de RTT de HARQ (S802) y el procesamiento pasa a S804. De cualquier otra manera (S800), el procesamiento del dispositivo terminal 1 pasa a S804.

Si se recibe (S804) un CE de MAC de comando de DRX, el dispositivo terminal 1 detiene un onDurationTimer y un drx-InactivityTimer (S806), y el procesamiento pasa a S808. De cualquier otra manera (S804), el procesamiento del dispositivo terminal 1 pasa a S808.

Si expira el drx-InactivityTimer o se recibe un CE de MAC de comando de DRX en la subtrama actual (S808), el procesamiento del dispositivo terminal 1 pasa a S810. De cualquier otra manera (S808), el procesamiento del dispositivo terminal 1 pasa a S816.

Si un ciclo de DRX corto no se configura (S810), el

dispositivo terminal 1 usa un ciclo de DRX largo (S812) y el procesamiento pasa a S816. Si el ciclo de DRX corto se configura (S810), el dispositivo terminal 1 inicia o reinicia un drxShortCycleTimer para usar el ciclo de DRX corto (S814)

5 y el procesamiento pasa a S816.

Si el drxShortCycleTimer expira en la subtrama actual (S816), el dispositivo terminal 1 usa el ciclo de DRX largo (S818) y el procesamiento pasa a S900 en la Figura 9. De
10 cualquier otra manera (S816), el procesamiento del dispositivo terminal 1 pasa a S900 en la Figura 9.

(1) Si se usa el ciclo de DRX corto y $[(SFN * 10) + \text{número de subtrama}] \text{ módulo } (\text{shortDRX-Cycle}) =$
15 $(\text{drxStartOffset}) \text{ módulo } (\text{shortDRX-Cycle})$, o (2) si se usa el ciclo de DRX largo y $[(SFN * 10) + \text{número de subtrama}] \text{ módulo } (\text{longDRX-Cycle}) = \text{drxStartOffset}$ (S900), el dispositivo terminal 1 inicia un onDurationTimer (S902) y el procesamiento pasa a S904. De cualquier otra manera (S900),
20 el procesamiento del dispositivo terminal 1 pasa a S904.

Si se cumplen (S904) todas las condiciones (j) a (n) más abajo, el dispositivo terminal 1 supervisa el PDCCH en la subtrama actual (906) y el procesamiento pasa a S908.

25

Condición (j): la subtrama actual se incluye en un Período de Tiempo Activo

Condición (k): la subtrama actual es una subtrama de PDCCH

30

Condición (l): la subtrama actual no es necesaria para la transmisión de enlace ascendente al dispositivo terminal 1 en

una operación de FDD semidúplex

Condición (m): la subtrama no es una subtrama de guardia semidúplex

Condición (n): la subtrama actual no es parte de un hueco
5 de medición configurada

Para una célula de servicio de FDD, todas las subtramas son subtramas de PDCCH. El dispositivo terminal 1 y el dispositivo de estación base 3 identifican una subtrama de
10 PDCCH para una célula de servicio de TDD, basados en la configuración de UL-DL. El dispositivo terminal 1 para la comunicación con el dispositivo de estación base 3 a través de una célula de servicio de TDD y el dispositivo de estación base 3 identifican (seleccionan o determinan), como una
15 subtrama de PDCCH, la subtrama indicada como una subtrama de enlace descendente o una subtrama que incluye DwPTS en la configuración de UL-DL que corresponde a la célula de servicio.

20 La operación de FDD semidúplex incluye una operación de FDD semidúplex tipo A y una operación de FDD semidúplex tipo B. El dispositivo terminal 1 puede transmitir la información que indica si soporta el FDD semidúplex tipo A en la banda de FDD, al dispositivo de estación base 3. El dispositivo
25 terminal 1 puede transmitir la información que indica si soporta el FDD semidúplex tipo B en la banda de FDD, al dispositivo de estación base 3.

En la operación de FDD semidúplex tipo A, el dispositivo
30 terminal 1 no es capaz de realizar la transmisión de enlace ascendente y la recepción de enlace descendente

simultáneamente.

En la operación de FDD semidúplex tipo B, una subtrama inmediatamente antes de la subtrama en la cual el dispositivo terminal 1 realiza la transmisión de enlace ascendente y una subtrama inmediatamente después de la subtrama en la cual el dispositivo de estación móvil 1 realiza la transmisión de enlace ascendente son, cada una, una subtrama de guardia semidúplex.

10

En la operación de FDD semidúplex tipo B, el dispositivo terminal 1 no es capaz de realizar la transmisión de enlace ascendente y la recepción de enlace descendente simultáneamente. En la operación de FDD semidúplex tipo B, el dispositivo terminal 1 no es capaz de realizar la recepción de enlace descendente en una subtrama inmediatamente antes de la subtrama en la cual el dispositivo terminal 1 realiza la transmisión de enlace ascendente. Para la operación de FDD semidúplex tipo B, el dispositivo terminal 1 no es capaz de realizar la recepción de enlace descendente en una subtrama inmediatamente después de la subtrama en la cual el dispositivo terminal 1 realiza la transmisión de enlace ascendente.

15

20

El hueco de medición es un intervalo de tiempo para que el dispositivo terminal 1 realice mediciones de las células que operan en diferentes frecuencias y/o que operan en diferentes Tecnologías de Acceso de Radio (RAT). El dispositivo de estación base 3 transmite la información que indica el período del hueco de medición al dispositivo terminal 1. El dispositivo terminal 1 configura el período

25

30

del hueco de medición, en base a la información.

Si al menos una de las condiciones (j) a (n) no se cumple (S904), el dispositivo terminal 1 termina la operación de DRX para la subtrama actual. En otras palabras, cuando al menos una de las condiciones (j) a (n) no se cumple, el dispositivo terminal 1 no necesita supervisar el PDCCH en la subtrama actual.

Obsérvese que las condiciones usadas en S904 no se limitan a la condición (j) a la condición (n). En S904, pueden usarse condiciones diferentes de la condición (j) a la condición (n) o alguna de la condición (j) a la condición (n).

Si la asignación de enlace descendente recibida a través del PDCCH indica transmisión de enlace descendente o si una asignación de enlace descendente se configura para la subtrama actual (S908), el dispositivo terminal 1 inicia el temporizador de RTT de HARQ para el correspondiente procedimiento de HARQ de enlace descendente y detiene un drx-RetransmissionTimer para el correspondiente procedimiento de HARQ de enlace descendente (S910). De cualquier otra manera (S908), el procesamiento del dispositivo terminal 1 pasa a S912.

El estado en el cual se configura una asignación de enlace descendente representa un estado en el cual la programación semipersistente se activa por la asignación de enlace descendente junto con un C-RNTI de SPS.

Si la asignación de enlace descendente o la concesión de enlace ascendente recibida a través del PDCCH indica transmisión inicial de enlace descendente o enlace ascendente (S914), el dispositivo terminal 1 inicia o reinicia el drx-InactivityTimer (S914) y termina la operación de DRX para la subtrama actual. De cualquier otra manera (S912), el dispositivo terminal 1 termina la operación de DRX para la subtrama actual.

El dispositivo terminal 1 configurado con DRX no transmite ningún SRS periódico en un caso en que no se encuentre en el Tiempo Activo.

La Figura 10 es un diagrama que ilustra un ejemplo de supervisión de los candidatos de PDCCH en la presente realización.

En la Figura 10, un P100 indica un período en el cual se ejecuta un onDurationTimer. Algunas de las múltiples subtramas que incluyen un candidato de PDCCH 240 no se incluyen en el Tiempo Activo, y las otras subtramas se incluyen en el Tiempo Activo. Una primera subtrama (T370) de las múltiples subtramas que incluyen el candidato de PDCCH 240 no se incluye en el Tiempo Activo. El dispositivo terminal 1 puede no supervisar necesariamente el candidato de PDCCH 240, en base al hecho de que la primera subtrama (T370) de las múltiples subtramas que incluyen el candidato de PDCCH 240 no se incluye en el Tiempo Activo.

Todas las múltiples subtramas que incluyen el candidato de PDCCH 241 se incluyen en el Tiempo Activo. Una primera

subtrama (T371) de las múltiples subtramas que incluyen el candidato de PDCCH 241 no se incluye en el Tiempo Activo. El dispositivo terminal 1 puede supervisar el candidato de PDCCH 241, en base al hecho de que la primera subtrama (T371) de las múltiples subtramas que incluyen el candidato de PDCCH 241 se incluye en el Tiempo Activo.

Una primera subtrama (T372) de las múltiples subtramas que incluyen un candidato de PDCCH 242 se incluye en el Tiempo Activo. El dispositivo terminal 1 puede supervisar el candidato de PDCCH 242, en base al hecho de que la primera subtrama (T372) de las múltiples subtramas que incluyen el candidato de PDCCH 242 se incluye en el Tiempo Activo. Aquí, en un caso en el que la subtrama (T372) se incluye en el Tiempo Activo en el tiempo de la subtrama (T372), el Tiempo Activo puede incluir múltiples subtramas que incluyen el candidato de PDCCH 242.

La primera subtrama (T372) de las múltiples subtramas que incluyen el candidato de PDCCH 242 se incluye en el Tiempo Activo. El dispositivo terminal 1 puede supervisar solo una parte, que se incluye en el Tiempo Activo, del candidato de PDCCH 242, en base al hecho de que la primera subtrama (T372) de las múltiples subtramas que incluyen el candidato de PDCCH 242 se incluye en el Tiempo Activo. Aquí, el dispositivo terminal 1 puede no supervisar una parte, que no se incluye en el Tiempo Activo, del candidato de PDCCH 242.

La Figura 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo de transmisión de PUCCH en la presente realización.

En la Figura 11, el P100 indica un período en el cual se ejecuta el onDurationTimer. En la Figura 11, normalmente, se transmite repetidamente un PUCCH 250 en una subtrama n hasta una subtrama $n+Z$. El PUCCH 250 se usa al menos para el informe periódico de CQI. El dispositivo terminal 1 puede recibir la información que indica los recursos de PUCCH a usar para el informe periódico de CQI, desde el dispositivo de estación base 3. La información que indica el recurso de PUCCH a usar para el informe periódico de CQI puede indicar al menos la subtrama a la cual se asigna el PUCCH a usar para el informe periódico de CQI. El PUCCH 250 se transmite mediante el uso del formato de PUCCH 2 o el formato de PUCCH 2a.

En (1) de la Figura 11, el PUCCH 250 incluye el CQI y no incluye el HARQ-ACK. En (2) de la Figura 11, el PUCCH 250 incluye el CQI y el HARQ-ACK.

En (1) y (2) de la Figura 11, el dispositivo terminal 1 transmite una petición de planificación 251 y recibe información 252, antes de una subtrama $n-X$. La información 252 puede incluir una asignación de enlace descendente, una concesión de enlace ascendente y un CE de MAC de comando de DRX.

El dispositivo terminal 1 puede recibir, desde el dispositivo de estación base 3, información (un mensaje de RRC) que indica que el dispositivo terminal 1 realiza la configuración o liberación de un parámetro de capa superior/enmascaramiento de CQI (cqi-Mask).

En un caso en el que el parámetro de capa superior/enmascaramiento de CQI (cqi-Mask) no se configura por una capa superior y una subtrama n no se incluye en el Tiempo Activo en consideración de la petición de planificación 251 que se ha transmitido y/o la información 252 que se ha recibido antes de una subtrama $n-X$, el dispositivo terminal 1 puede no notificar el CQI mediante el uso del PUCCH 250 incluido en la subtrama n hasta la subtrama $n+Z$, independientemente de si la subtrama $n+1$ hasta la subtrama $n+Z$ se incluye en el Tiempo Activo.

El valor de X puede definirse de antemano en una especificación, por ejemplo. Por ejemplo, X es 5. El dispositivo terminal 1 puede recibir información relacionada con el valor de Z , desde el dispositivo de estación base 3. El valor de Z se refiere al PUCCH 250 o al número de veces que la información de control de enlace ascendente se transmite repetidamente. En otras palabras, el PUCCH 250 y la información de control de enlace ascendente se transmiten repetidamente ($Z+1$) veces.

En un caso en el que el parámetro de capa superior/enmascaramiento de CQI (cqi-Mask) no se configura por una capa superior y la subtrama n se incluye en el Tiempo Activo en consideración de la petición de planificación 251 que se ha transmitido y/o la información 252 que se ha recibido antes de la subtrama $n-X$, el dispositivo terminal 1 comienza a notificar el CQI mediante el uso del PUCCH 250 en la subtrama n . Aquí, en un caso en que el PUCCH 250 no incluya el HARQ-ACK y el parámetro de capa superior/enmascaramiento de CQI (cqi-Mask) no se configure

por la capa superior, el dispositivo terminal 1 puede no notificar el CQI en una subtrama que no se incluye en el Tiempo Activo (desde la subtrama $n+Y$ hasta la subtrama $n+Z$) entre las subtramas desde la subtrama n hasta la subtrama $n+Z$ ((1) de la Figura 11). Aquí, en un caso en que el PUCCH 250 incluya el HARQ-ACK y el parámetro de capa superior/enmascaramiento de CQI ($cqi\text{-}Mask$) no se configure por la capa superior, el dispositivo terminal 1 puede notificar el CQI mediante el uso del PUCCH 250 en la subtrama que no se incluye en el Tiempo Activo (desde la subtrama $n+Y$ hasta la subtrama $n+Z$) entre las subtramas desde la subtrama n hasta la subtrama $n+Z$ ((2) de la Figura 11).

En un caso en el que el parámetro de capa superior/enmascaramiento de CQI ($cqi\text{-}Mask$) se configura por una capa superior y el `onDurationTimer` no se ejecuta en la subtrama n en consideración de la petición de planificación 251 que se ha transmitido y/o la información 252 que se ha recibido antes de la subtrama $n-X$, el dispositivo terminal 1 puede no notificar el CQI mediante el uso del PUCCH 250 incluido en la subtrama n a la subtrama $n+Z$, independientemente de si el `onDurationTimer` se ejecuta en la subtrama $n+1$ hasta la subtrama $n+Z$.

En un caso en el que el parámetro de capa superior/enmascaramiento de CQI ($cqi\text{-}Mask$) se configura por una capa superior y el `onDurationTimer` se ejecuta en la subtrama n en consideración de la petición de planificación 251 que se ha transmitido y/o la información 252 que se ha recibido antes de la subtrama $n-X$, el dispositivo terminal 1 comienza a notificar el CQI mediante el uso del PUCCH 250 en

la subtrama n. Aquí, en un caso en que el PUCCH 250 no incluya el HARQ-ACK y el parámetro de capa superior/enmascaramiento de CQI (cqi-Mask) se configure por la capa superior, el dispositivo terminal 1 puede no

5 notificar el CQI en una subtrama en la cual el onDurationTimer no se ejecuta (desde la subtrama n+Y hasta la subtrama n+Z) entre las subtramas desde la subtrama n hasta la subtrama n+Z ((1) de la Figura 11). Aquí, en un caso en que el PUCCH 250 incluya el HARQ-ACK y el parámetro de capa

10 superior/enmascaramiento de CQI (cqi-Mask) se configure por la capa superior, el dispositivo terminal 1 puede notificar el CQI mediante el uso del PUCCH 250 en la subtrama en la cual el onDurationTimer no se ejecuta (desde la subtrama n+Y hasta la subtrama n+Z) entre las subtramas desde la subtrama

15 n hasta la subtrama n+Z ((2) de la Figura 11).

En otras palabras, independientemente de (i) si el dispositivo terminal 1 supervisa el PDCCH, (ii) el Tiempo Activo y (iii) el onDurationTimer, en un caso en que se

20 inicie una vez la transmisión de un agrupamiento al PUCCH repetidamente transmitido, el formato de PUCCH y el contenido de PUCCH con respecto a la transmisión de PUCCH no cambian en el agrupamiento.

25 El dispositivo terminal 1 puede aplicar cualquiera de los ejemplos descritos anteriormente al informe de CQI en el PUCCH 250, independientemente de si el parámetro de capa superior/enmascaramiento de CQI (cqi-Mask) se configura por una capa superior.

30

El dispositivo terminal 1 transmite un HARQ-ACK en el

PUCCH incluido en una subtrama m a una subtrama $m+Z$ independientemente de si parte o la totalidad de la subtrama m a la subtrama $m+Z$ se incluye en el Tiempo Activo y si el `onDurationTimer` se ejecuta en una parte o la totalidad de la subtrama m a la subtrama $m+Z$.

En lo sucesivo, se describirá en detalle un procedimiento para establecer un `drx-InactivityTimer` y un temporizador de RTT de HARQ en la presente realización.

10

La Figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un procedimiento para establecer el `drx-InactivityTimer` y el temporizador de RTT de HARQ en la presente realización. La Figura 13 es un diagrama que ilustra otro ejemplo del procedimiento para establecer un `drx-InactivityTimer` y un temporizador de RTT de HARQ en la presente realización. Obsérvese que el ejemplo de la Figura 12 y el ejemplo de la Figura 13 pueden aplicarse solo a uno del `drx-InactivityTimer` y el temporizador de RTT de HARQ. Alternativamente, diferentes ejemplos pueden aplicarse al `drx-InactivityTimer` y al temporizador de RTT de HARQ.

En la Figura 12 y la Figura 13, el P100 indica un período mientras se ejecuta un `onDurationTimer`, un P110 indica un período mientras se ejecuta un `drx-InactivityTimer`, un P120 indica un período mientras se ejecuta el temporizador de RTT de HARQ y un P130 indica un período mientras se ejecuta el `drx-RetransmissionTimer`. Un candidato de PDCCH 200 se incluye en una primera subtrama (un punto de tiempo T300) a una segunda subtrama (un punto de tiempo T310), y un candidato de PDCCH 210 se incluye en la primera subtrama (el punto de

tiempo T300) a la segunda subtrama (a punto de tiempo T320). El dispositivo terminal 1 supervisa un espacio de búsqueda 240 que incluye el candidato de PDCCH 200 y el candidato de PDCCH 210. Otros candidatos de PDCCH diferentes de los

5 candidatos de PDCCH 200 y 210 pueden incluirse en el espacio de búsqueda 240. Obsérvese que el candidato de PDCCH 210 tiene el nivel de repetición más alto entre los múltiples candidatos de PDCCH incluidos en el espacio de búsqueda 240.

10 El dispositivo terminal 1 detecta un PDCCH 220 desde la primera subtrama (el punto de tiempo T300) hasta la segunda subtrama (el punto de tiempo T310). En la Figura 12 y la Figura 13, el dispositivo terminal 1 decodifica un PDSCH 230 incluido en una cuarta subtrama (un punto de tiempo T330) a

15 una quinta subtrama (un punto de tiempo T340), en base a la detección del PDCCH 220. Las múltiples subtramas (la cuarta subtrama y/o la quinta subtrama) que incluyen el PDSCH 230 pueden proporcionarse por la información incluida en el PDCCH 220 y/o en el parámetro de capa superior (un mensaje de RRC).

20 El número de subtramas que incluyen el PDSCH 230 puede proporcionarse por la información incluida en el PDCCH 220 y/o en el parámetro de capa superior (el mensaje de RRC).

El dispositivo terminal 1 transmite, en base a la

25 detección del PDSCH 230, el HARQ-ACK que corresponde al PDSCH 230 mediante el uso del PUCCH 250. La transmisión del PUCCH 250 no depende del Tiempo Activo. El número de subtramas que incluyen el PUCCH 250 puede proporcionarse por la información incluida en el PDCCH 220 y/o en el parámetro de capa superior

30 (el mensaje de RRC).

En la Figura 12, en la última subtrama de las subtramas que incluyen el PDCCH 220 detectado o la siguiente subtrama de la última subtrama, el dispositivo terminal 1 (i) ajusta el drx-InactivityTimer en la suma de A y B, (ii) inicia el drx-InactivityTimer, (iii) ajusta el temporizador de RTT de HARQ en la suma de A, C, D y E, y (iv) inicia el temporizador de RTT de HARQ.

En la Figura 13, en la última subtrama de las subtramas que incluyen el candidato de PDCCH 210 que tiene el nivel de repetición más alto entre los múltiples candidatos de PDCCH incluidos en el espacio de búsqueda 240, en el cual se ha detectado el PDCCH 220, o en la siguiente subtrama de la última subtrama, el dispositivo terminal 1 (i) ajusta el drx-InactivityTimer en B, (ii) inicia el drx-InactivityTimer, (iii) ajusta el temporizador de RTT de HARQ en la suma de C, D y E, y (iv) inicia el temporizador de RTT de HARQ.

En la Figura 12 y la Figura 13, cuando el dispositivo terminal 1 detecta un PDCCH en el candidato de PDCCH 210, el dispositivo terminal 1 (i) ajusta el drx-InactivityTimer en B, (ii) inicia el drx-InactivityTimer, (iii) ajusta el temporizador de RTT de HARQ en la suma de C, D y E, y (iv) inicia el temporizador de RTT de HARQ, en la última subtrama de las subtramas que incluyen el candidato de PDCCH 210 o en la siguiente subtrama de la última subtrama.

El valor de A se proporciona mediante (i) la diferencia entre el número de subtramas que incluyen el PDCCH 220 detectado y el número de subtramas que incluyen el candidato de PDCCH 210, (ii) la diferencia entre el número de subtramas

que incluyen los candidatos de PDCCH 200, en los cuales se detecta el PDCCH 220, y el número de subtramas que incluyen el candidato de PDCCH 210, (iii) la diferencia entre el nivel de repetición del candidato de PDCCH 200 y el nivel de repetición del candidato de PDCCH 210, o (iv) la diferencia entre la última subtrama que incluye el PDCCH 220 detectado y la última subtrama que incluye el candidato de PDCCH 210.

El valor de B se proporciona por una capa superior. El valor de B se proporciona por un parámetro de capa superior. El dispositivo terminal 1 puede recibir el parámetro de capa superior usado para indicar el valor de B, desde el dispositivo de estación base 3.

El valor de C puede definirse de antemano en una especificación, por ejemplo. Por ejemplo, C es 0 o 1. El valor de C puede proporcionarse por la configuración de UL-DL. El valor de C puede proporcionarse por la información incluida en el PDCCH 220 detectado y/o un parámetro de capa superior.

El valor de D es el número de subtramas que incluyen el PDSCH 230. En otras palabras, el valor de D puede proporcionarse por la información incluida en el PDCCH 220 y/o un parámetro de capa superior (un mensaje de RRC). La información sobre el valor de D, de la información incluida en el PDCCH 220, puede ser igual o diferente a la información sobre el valor de C.

El valor de E se proporciona por una capa superior. El valor de E se proporciona por la información incluida en el

PDCCH 220 y/o un parámetro de capa superior. El dispositivo terminal 1 puede recibir el parámetro de capa superior usado para indicar el valor de E, desde el dispositivo de estación base 3. El valor de E puede proporcionarse por el número de veces que el PUCCH 250 se transmite repetidamente.

En un caso en el que el candidato de PDCCH 200 y el candidato de PDCCH 210 se superponen entre sí y el dispositivo de estación base 3 transmite el candidato de PDCCH 210 en el candidato de PDCCH 220, el dispositivo terminal 1 es capaz de detectar el PDCCH 220 tanto en el candidato de PDCCH 200 como en el candidato de PDCCH 210. En este caso, el dispositivo terminal 1 no es capaz de identificar cuál del candidato de PDCCH 200 y del candidato de PDCCH 210 ha transmitido el PDCCH 220 detectado.

Sin embargo, en el ejemplo de la Figura 12 y en el ejemplo de la Figura 13, en un caso en que el dispositivo terminal 1 detecte el PDCCH 220 en el candidato de PDCCH 200 y, además, en un caso en que el dispositivo terminal 1 detecte el PDCCH 220 en el candidato de PDCCH 210, el drx-InactivityTimer expira en una subtrama idéntica (un punto de tiempo T350), y el temporizador de RTT de HARQ expira en una subtrama idéntica (un punto de tiempo T360). Por lo tanto, incluso En un caso en el que el dispositivo terminal 1 no identifica cuál del candidato de PDCCH 200 y del candidato de PDCCH 210 ha transmitido el PDCCH 220 detectado mediante el uso del procedimiento en el ejemplo de la Figura 12 y el ejemplo de la Figura 13, el dispositivo de estación base 3 es capaz de conocer el estado del drx-InactivityTimer y/o del temporizador de RTT de HARQ en el dispositivo terminal 1 con

precisión, por el dispositivo terminal 1 mediante el uso del ejemplo de la Figura 12 o el ejemplo de la Figura 13 y por el dispositivo de estación base 3 asumiendo que el dispositivo terminal 1 usa el ejemplo de la Figura 12 o el ejemplo de la Figura 13. Con esta configuración, el dispositivo de estación base 3 es capaz de controlar eficazmente la DRX del dispositivo terminal 1, y el dispositivo terminal 1 y el dispositivo de estación base 3 son capaces de comunicarse eficazmente.

10

Las estructuras de los dispositivos de acuerdo con la presente realización se describirán más abajo.

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

La unidad de procesamiento de capa superior 14 emite datos de enlace ascendente (bloque de transporte) generados por una operación de usuario o lo similar, a la unidad de

transmisión y/o recepción de radio 10. La unidad de procesamiento de capa superior 14 realiza el procesamiento de la capa de Control de Acceso al Medio (MAC), una capa de Protocolo de Convergencia de Datos de Paquete (PDCP), una
5 capa de Control de Enlace de Radio (RLC) y la capa de Control de Recursos de Radio (RRC).

La unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 15 incluida en la unidad de procesamiento de capa
10 superior 14 realiza el procesamiento de una capa de control de acceso al medio. La unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 15 controla la HARQ de acuerdo con las diversas piezas de información/parámetros de configuración que se gestionan por la unidad de procesamiento
15 de capa de control de recursos de radio 16. La unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 15 gestiona múltiples entidades de HARQ, múltiples procedimientos de HARQ y múltiples búferes de HARQ.

20 La unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 15 identifica (selecciona, determina) una subtrama de PDCCH. La unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 15 realiza el procesamiento de DRX, basada en la subtrama de PDCCH. La unidad de procesamiento de capa de
25 control de acceso al medio 15 gestiona un temporizador relacionado con DRX, basada en la subtrama de PDCCH. La unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 15 ordena a la unidad de transmisión y/o recepción de radio 10 que supervise el PDCCH en la subtrama. La supervisión del
30 PDCCH representa un intento de decodificar el PDCCH de acuerdo con un formato de DCI.

La unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 16 incluida en la unidad de procesamiento de capa superior 14 realiza el procesamiento de una capa de control de recursos de radio. La unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 16 gestiona los diversos parámetros/información de configuración del dispositivo terminal 1 en sí. La unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 16 ajusta las diversas piezas de información/parámetros de configuración de acuerdo con la señalización de capa de RRC recibida desde el dispositivo de estación base 3. Específicamente, la unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 16 ajusta los diversos parámetros/información de configuración de acuerdo con la información que indica los diversos parámetros/información de configuración recibidos desde el dispositivo de estación base 3.

La unidad de transmisión y/o recepción de radio 10 realiza el procesamiento de la capa física, tal como modulación, demodulación, codificación y decodificación. La unidad de transmisión y/o recepción de radio 10 demultiplexa, demodula y decodifica una señal recibida desde el dispositivo de estación base 3, y emite la información que resulta de la decodificación a la unidad de procesamiento de capa superior 14. La unidad de transmisión y/o recepción de radio 10 modula y codifica datos para generar una señal de transmisión, y transmite la señal de transmisión al dispositivo de estación base 3.

La unidad de RF 12 convierte (convierte de manera descendente) una señal recibida a través de la unidad de

antena 11 en una señal de banda base mediante demodulación ortogonal y elimina componentes de frecuencia innecesarios. La unidad de RF 12 emite la señal analógica procesada a la unidad de banda base.

5

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

La unidad de banda base 13 realiza la transformada rápida
15 de Fourier inversa (IFFT) en datos, genera un símbolo de SC-FDMA, une un CP al símbolo de SC-FDMA generado, genera una señal digital de banda base y convierte la señal digital de banda base en una señal analógica. La unidad de banda base 13 emite la señal analógica resultante de la conversión a la
20 unidad de RF 12.

La unidad de RF 12 elimina componentes de frecuencia innecesarios de la entrada de señal analógica de la unidad de banda base 13 mediante el uso de un filtro de paso bajo,
25 convierte de manera ascendente la señal analógica en una señal de una frecuencia portadora y transmite el resultado final a través de la unidad de antena 11. Además, la unidad de RF 12 amplifica la potencia. Además, la unidad de RF 12 puede tener una función de control de la potencia de
30 transmisión. La unidad de RF 12 también se denomina como una "unidad de control de potencia de transmisión".

La Figura 15 es un diagrama en bloque esquemático que ilustra una configuración del dispositivo de estación base 3 en la presente realización. Como se ilustra, el dispositivo de estación base 3 incluye una unidad de transmisión y/o recepción de radio 30 y una unidad de procesamiento de capa superior 34. La unidad de transmisión y/o recepción de radio 30 incluye una unidad de antena 31, una unidad de RF 32 y una unidad de banda base 33. La unidad de procesamiento de capa superior 34 incluye una unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 35 y una unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 36. La unidad de transmisión y/o recepción de radio 30 también se denomina como una unidad de transmisión, unidad de recepción o unidad de procesamiento de capa física.

La unidad de procesamiento de capa superior 34 realiza el procesamiento de la capa de Control de Acceso al Medio (MAC), una capa de Protocolo de Convergencia de Datos de Paquete (PDCP), una capa de Control de Enlace de Radio (RLC) y la capa de Control de Recursos de Radio (RRC).

La unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 35 incluida en la unidad de procesamiento de capa superior 34 realiza el procesamiento de la capa de control de acceso al medio. La unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 15 controla la HARQ de acuerdo con las diversas piezas de información/parámetros de configuración que se gestionan por la unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 16. La unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio 15 genera una información de ACK/NACK y HARQ con respecto a los datos

de enlace ascendente (UL-SCH). La información de ACK/NACK y HARQ con respecto a los datos de enlace ascendente (UL-SCH) se transmite al dispositivo terminal 1 en el PHICH o el PDCCH.

5

La unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 36 incluida en la unidad de procesamiento de capa superior 34 procesa la capa de control de recursos de radio. La unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 36 genera, o adquiere de un nodo superior, datos de enlace descendente (bloque de transporte) dispuestos en un canal compartido de enlace descendente físico, información de sistema, un mensaje RRC, un elemento de control (CE) de MAC y lo similar, y emite los datos generados o adquiridos a la unidad de transmisión y/o recepción de radio 30. Además, la unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 36 gestiona diversos parámetros/información de configuración para cada uno de los dispositivos terminales 1. La unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 36 puede ajustar diversos parámetros/información de configuración para cada uno de los dispositivos terminales 1 a través de la señalización de capa superior. En otras palabras, la unidad de procesamiento de capa de control de recursos de radio 36 transmite/emite información que indica diversos parámetros/información de configuración.

La funcionalidad de la unidad de transmisión y/o recepción de radio 30 es similar a la de la unidad de transmisión y/o recepción de radio 10 y, por lo tanto, se omite la descripción de la misma.

Cada una de las unidades en la Figura 14 y la Figura 15 puede constituirse como un circuito. Por ejemplo, la unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio puede constituirse como un circuito de unidad de procesamiento de
5 capa de control de acceso al medio.

En lo sucesivo, se describirán diversos aspectos del dispositivo terminal y del dispositivo de estación base en la presente realización.

10

(1) En un primer aspecto de la presente realización, un dispositivo terminal 1 incluye una unidad de recepción 10 configurada para intentar decodificar cada uno de los múltiples canales de control de enlace descendente físicos (PDCCH) en un conjunto de múltiples candidatos de PDCCH en un
15 Tiempo Activo, en un caso en el que se configura la recepción discontinua. El Tiempo Activo incluye un período mientras se ejecuta un primer temporizador (un drx-InactivityTimer). Los múltiples candidatos de PDCCH incluyen uno o más primeros
20 candidatos de PDCCH y uno o más segundos candidatos de PDCCH. Cada uno de los uno o más primeros candidatos de PDCCH se incluye en una primera subtrama a una segunda subtrama. Cada uno de los uno o más segundos candidatos de PDCCH se incluye en la primera subtrama a una tercera subtrama posterior a la
25 segunda subtrama. En un caso en que el PDCCH se detecte en uno de los uno o más primeros candidatos de PDCCH, el primer temporizador se establece en base a al menos un primer valor de parámetro de capa superior y un primer valor, y el primer temporizador se inicia en la segunda subtrama. Aquí, el
30 primer valor se basa en al menos el número de subtramas que incluyen el primer candidato de PDCCH y el número de

subtramas que incluyen el segundo candidato de PDCCH.

(2) En el primer aspecto de la presente realización, la unidad de recepción 10 recibe un primer número de subtrama o
5 información que indica una posición de la primera subtrama.

(3) En un segundo aspecto de la presente realización, un dispositivo terminal 1 incluye una unidad de recepción 10 configurada para intentar decodificar cada uno de los
10 múltiples canales de control de enlace descendente físicos (PDCCH) en un conjunto de múltiples candidatos de PDCCH en un Tiempo Activo, en un caso en el que se configura la recepción discontinua. El Tiempo Activo incluye un período mientras se ejecuta un primer temporizador (un drx-InactivityTimer). Los
15 múltiples candidatos de PDCCH incluyen uno o más primeros candidatos de PDCCH y uno o más segundos candidatos de PDCCH. Cada uno de los uno o más primeros candidatos de PDCCH se incluye en múltiples subtramas desde una primera subtrama hasta una segunda subtrama. Cada uno de los uno o más
20 segundos candidatos de PDCCH se incluye en múltiples subtramas desde la primera subtrama hasta una tercera subtrama posterior a la segunda subtrama. En un caso en que el PDCCH se detecte en uno de los uno o más primeros candidatos de PDCCH, el primer temporizador se establece en
25 base a al menos un primer valor de parámetro de capa superior, y el primer temporizador se inicia en la tercera subtrama.

(4) En el segundo aspecto de la presente realización, la
30 unidad de recepción 10 recibe el número de la primera subtrama o información que indica la posición de la primera

subtrama.

(5) En un tercer aspecto de la presente realización, un dispositivo terminal 1 incluye una unidad de recepción 10 configurada para intentar decodificar cada uno de los múltiples Canales de Control de Enlace Descendente Físicos (PDCCH) en un conjunto de múltiples candidatos de PDCCH en un Tiempo Activo, en un caso en el que se configura la recepción discontinua. El Tiempo Activo incluye un período en el cual se ejecuta un primer temporizador (un drx-RetransmissionTimer). El primer temporizador se inicia al expirar un segundo temporizador (un temporizador de RTT de HARQ). Los múltiples candidatos de PDCCH incluyen uno o más primeros candidatos de PDCCH y uno o más segundos candidatos de PDCCH. Cada uno de los uno o más primeros candidatos de PDCCH se incluye en múltiples subtramas desde una primera subtrama hasta una segunda subtrama. Cada uno de los uno o más segundos candidatos de PDCCH se incluye en múltiples subtramas desde la primera subtrama hasta una tercera subtrama posterior a la segunda subtrama. En un caso en que el PDCCH se detecte en uno de los uno o más primeros candidatos de PDCCH, el segundo temporizador se establece en base a al menos un primer valor de parámetro de capa superior, un primer valor y un segundo valor, y el segundo temporizador se inicia en la segunda subtrama. El primer valor se basa en al menos el número de subtramas que incluyen el primer candidato de PDCCH y el número de subtramas que incluyen el segundo candidato de PDCCH. El segundo valor se basa en al menos (I) la información incluida en el PDCCH detectado en los primeros candidatos de PDCCH y/o (II) el número de subtramas que incluyen los primeros candidatos de

PDCCH.

(6) En el tercer aspecto de la presente realización, la unidad de recepción 10 recibe un primer número de subtrama o información que indica una posición de la primera subtrama.

(7) En un cuarto aspecto de la presente realización, un dispositivo terminal 1 incluye una unidad de recepción 10 configurada para intentar decodificar cada uno de los múltiples Canales de Control de Enlace Descendente Físicos (PDCCH) en un conjunto de múltiples candidatos de PDCCH en un Tiempo Activo, en un caso en el que se configura la recepción discontinua. El Tiempo Activo incluye un período mientras se ejecuta un primer temporizador (un drx-RetransmissionTimer). El primer temporizador se inicia al expirar un segundo temporizador (un temporizador de RTT de HARQ). Los múltiples candidatos de PDCCH incluyen uno o más primeros candidatos de PDCCH y uno o más segundos candidatos de PDCCH. Cada uno de los uno o más primeros candidatos de PDCCH se incluye en múltiples subtramas desde una primera subtrama hasta una segunda subtrama. Cada uno de los uno o más segundos candidatos de PDCCH se incluye en múltiples subtramas desde la primera subtrama hasta una tercera subtrama posterior a la segunda subtrama. En un caso en que el PDCCH se detecte en uno de los uno o más primeros candidatos de PDCCH, el segundo temporizador (un temporizador de RTT de HARQ) se establece en base a al menos un primer valor de parámetro de capa superior y un primer valor, y el segundo temporizador se inicia en la tercera subtrama. El primer valor se basa en al menos (I) la información incluida en el PDCCH detectado en los primeros candidatos de PDCCH y/o (II) el número de subtramas que

incluyen los primeros candidatos de PDCCH.

(8) En el cuarto aspecto de la presente realización, la unidad de recepción 10 recibe un primer número de subtrama o información que indica una posición de la primera subtrama.

(9) En un quinto aspecto de la presente realización, un dispositivo terminal 1 incluye una unidad de recepción 10 configurada para intentar decodificar cada uno de los múltiples canales de control de enlace descendente físicos (PDCCH) en un conjunto de múltiples candidatos de PDCCH en un Tiempo Activo, en un caso en el que se configura la recepción discontinua. Los múltiples candidatos de PDCCH incluyen uno o más primeros candidatos de PDCCH. Cada uno de los uno o más primeros candidatos de PDCCH se incluye en una primera subtrama a una segunda subtrama. Independientemente de si las subtramas desde la siguiente subtrama de la primera subtrama hasta la segunda subtrama se incluyen en el Tiempo Activo, la unidad de recepción 10 no intenta decodificar cada uno de los múltiples PDCCH del uno o más primeros candidatos de PDCCH, en un caso en que la primera subtrama no se incluya en el Tiempo Activo.

(10) En el quinto aspecto de la presente realización, los múltiples candidatos de PDCCH incluyen uno o más segundos candidatos de PDCCH. Cada uno de los uno o más segundos candidatos de PDCCH se incluye en múltiples subtramas desde una tercera subtrama hasta una cuarta subtrama. Independientemente de si las subtramas desde la siguiente subtrama de la tercera subtrama hasta la cuarta subtrama se incluyen en el Tiempo Activo, la unidad de recepción 10

intenta decodificar cada uno de los múltiples PDCCH entre el uno o más segundos candidatos de PDCCH, en un caso en que la tercera subtrama se incluya en el Tiempo Activo.

5 (11) En un sexto aspecto de la presente realización, se incluye una unidad de recepción 10 configurada para intentar decodificar cada uno de los múltiples Canales de Control de Enlace Descendente Físicos (PDCCH) en un conjunto de múltiples candidatos de PDCCH en un Tiempo Activo, en un caso
10 en el que se configura la recepción discontinua; y una unidad de transmisión 10 configurada para notificar un indicador de calidad de canal (CQI) en un primer Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH) incluido en una primera subtrama a una segunda subtrama. En un caso en el que un
15 primer parámetro de capa superior/enmascaramiento de CQI (cqi-Mask) no se configura por una capa superior y la primera subtrama no se incluye en el Tiempo Activo en consideración de la información (una asignación de enlace descendente, una concesión de enlace ascendente y/o un CE de MAC de comando de
20 DRX) recibida y/o una petición de planificación transmitida antes de una subtrama anterior a la primera subtrama por las subtramas X, la unidad de transmisión 10 no informa el CQI en el PUCCH incluido en la primera subtrama a la segunda subtrama, independientemente de si la siguiente subtrama de
25 la primera subtrama a la segunda subtrama se incluye en el Tiempo Activo.

(12) En el sexto aspecto de la presente realización, en un caso en el que el primer parámetro de capa superior se
30 configura por una capa superior y un primer temporizador (un onDurationTimer) no se ejecuta en la primera subtrama en

consideración de la información recibida y/o una petición de planificación transmitida antes de la primera subtrama, la unidad de transmisión 10 no informa el CQI en el PUCCH incluido en la primera subtrama a la segunda subtrama, independientemente de si el primer temporizador (el onDurationTimer) se ejecuta en una siguiente subtrama de la primera subtrama a la segunda subtrama.

(13) En el sexto aspecto de la presente realización, un segundo PUCCH para la notificación del CQI se incluye en una tercera subtrama a una cuarta subtrama. En un caso en el que el primer parámetro de capa superior no se configura por una capa superior y la tercera subtrama se incluye en el Tiempo Activo en consideración de la información recibida y/o una petición de planificación transmitida antes de la tercera subtrama, la unidad de transmisión 10 informa el CQI en el segundo PUCCH incluido en la tercera subtrama a la cuarta subtrama, independientemente de si una siguiente subtrama de la tercera subtrama a la cuarta subtrama se incluye en el Tiempo Activo.

(14) En el sexto aspecto de la presente realización, en un caso en el que el primer parámetro de capa superior se configura por una capa superior y un primer temporizador (un onDurationTimer) se ejecuta en la tercera subtrama en consideración de la información recibida y/o una petición de planificación transmitida antes de la tercera subtrama, la unidad de transmisión 10 informa el CQI en el segundo PUCCH incluido en la tercera subtrama a la cuarta subtrama, independientemente de si el primer temporizador (el onDurationTimer) se ejecuta en las subtramas desde la

siguiente subtrama de la tercera subtrama hasta la cuarta subtrama.

(15) En el sexto aspecto de la presente realización, un
5 tercer PUCCH para la transmisión de un Acuse de recibo de
Petición de Repetición Automática Híbrida (HARQ-ACK) se
incluye en una quinta subtrama a una sexta subtrama. La
unidad de transmisión 10 transmite el HARQ-ACK en el tercer
PUCCH incluido en la quinta subtrama a la sexta subtrama,
10 independientemente de si parte o la totalidad de la quinta
subtrama a la sexta subtrama se incluye en el Tiempo Activo.

(16) En el sexto aspecto de la presente realización, la X
descrita anteriormente es 5.

15

(17) En un séptimo aspecto de la presente realización, el
dispositivo terminal 1 incluye una unidad de medición 30
configurada para calcular un indicador de calidad de canal
(CQI), y una unidad de transmisión 30 configurada para
20 transmitir repetidamente información de control de enlace
ascendente que incluye al menos un CQI mediante el uso de
cada uno de los múltiples canales de control de enlace
ascendente físicos (PUCCH) en múltiples subtramas. En un caso
en que la información de control de enlace ascendente se
25 transmite en el PUCCH en la subtrama inicial incluida en las
múltiples subtramas, en base a si la información de control
de enlace ascendente incluye un Acuse de recibo de Petición
de Repetición Automática Híbrida (HARQ-ACK), (i) la
información de control de enlace ascendente se transmite
30 mediante el uso del PUCCH en una primera subtrama, o (ii) la
información de control de enlace ascendente no se transmite

en la primera subtrama, la primera subtrama se incluye en las múltiples subtramas, y la subtrama diferente de la subtrama inicial.

5 (18) En el séptimo aspecto de la presente realización, el dispositivo terminal 1 incluye una unidad de recepción configurada para intentar decodificar cada uno de los múltiples canales de control de enlace descendente físicos (PDCCH) en un conjunto de múltiples candidatos de PDCCH en un

10 Tiempo Activo en un caso en que se configure la recepción discontinua (DRX). En un caso en que la información de control de enlace ascendente no incluya el HARQ-ACK y en un caso en que no se configure un primer parámetro de capa superior/enmascaramiento de CQI (cqi-Mask), si la información

15 de control de enlace ascendente se transmite en la primera subtrama se basa en si la primera subtrama se incluye en el Tiempo Activo. En un caso en que la información de control de enlace ascendente no incluya el HARQ-ACK y en un caso en que se configure el primer parámetro de capa

20 superior/enmascaramiento de CQI (cqi-Mask), si la información de control de enlace ascendente se transmite en la primera subtrama se basa en si un primer temporizador (onDurationTimer) se ejecuta en la primera subtrama. En un caso en el que el Tiempo Activo incluye un período en el cual

25 se ejecuta el primer temporizador (onDurationTimer) y En un caso en el que la información de control de enlace ascendente incluye el HARQ-ACK, si la información de control de enlace ascendente se transmite en la primera subtrama no se basa en si la primera subtrama se incluye en el Tiempo Activo y si el

30 primer temporizador (onDurationTimer) se ejecuta en la primera subtrama.

(19) En el séptimo aspecto de la presente realización, en un caso en que no se configure el primer parámetro de capa superior/enmascaramiento de CQI (cqi-Mask), si la información de control de enlace ascendente se transmite en la subtrama inicial se basa en si la subtrama inicial se incluye en el Tiempo Activo, en un caso en que se configure el primer parámetro de capa superior/enmascaramiento de CQI (cqi-Mask), si la información de control de enlace ascendente se transmite en la subtrama inicial se basa en si el primer temporizador (onDurationTimer) se ejecuta en la subtrama inicial.

(20) En el séptimo aspecto de la presente realización, si la subtrama incluida en las múltiples subtramas se incluye en el Tiempo Activo, y si el primer temporizador (onDurationTimer) se ejecuta en la subtrama incluida en las múltiples subtramas se basan en la información recibida y/o una petición de planificación transmitida antes de una subtrama anterior a la subtrama incluida en las múltiples subtramas por las subtramas X.

(21) En el séptimo aspecto de la presente realización, la X descrita anteriormente es 5.

Con esta configuración, el dispositivo terminal 1 es capaz de comunicarse eficazmente con el dispositivo de estación base 3.

Un programa que se ejecuta en cada uno del dispositivo de estación base 3 y del dispositivo terminal 1 de acuerdo con la presente invención puede servir como un programa que

controla una unidad de procesamiento central (CPU) y lo similar (un programa para hacer funcionar un ordenador) de tal manera que permita las funcionalidades de acuerdo con la realización descrita anteriormente de la presente invención.

5 La información manejada en estos dispositivos se almacena temporalmente en una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) mientras se procesa. A partir de entonces, la información se almacena en varios tipos de Memoria de Solo Lectura (ROM), tal como una ROM flash y una Unidad de Disco Duro (HDD), y
10 cuando sea necesario, la CPU la lee para modificarse o reescribirse.

Además, el dispositivo terminal 1 y el dispositivo de estación base 3 de acuerdo con la realización descrita
15 anteriormente pueden lograrse parcialmente por un ordenador. En este caso, esta configuración puede realizarse al grabar un programa para realizar tales funciones de control en un medio de grabación legible por ordenador y al hacer que un sistema informático lea el programa grabado en el medio de
20 grabación para su ejecución.

Obsérvese que se asume que el "sistema informático" se refiere a un sistema informático integrado en el dispositivo terminal 1 o el dispositivo de estación base 3, y el sistema
25 informático incluye un sistema operativo y componentes de hardware, tales como un dispositivo periférico. Además, el "medio de grabación legible por ordenador" se refiere a un medio portátil, tal como un disco flexible, un disco magneto-óptico, una ROM y un CD-ROM, y un dispositivo de
30 almacenamiento, tal como un disco duro integrado en el sistema informático.

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

Además, el dispositivo de estación base 3 de acuerdo con la realización descrita anteriormente se logra como una agregación (un grupo de dispositivos) constituida por múltiples dispositivos. Los dispositivos que constituyen dicho grupo de dispositivos pueden equiparse cada uno con algunas o todas las porciones de cada función o cada bloque funcional del dispositivo de estación base 3 de acuerdo con la realización descrita anteriormente. El grupo de dispositivos puede incluir al menos funcionalidades generales o bloques funcionales generales del dispositivo de estación base 3. Además, el dispositivo terminal 1 de acuerdo con las realizaciones descritas anteriormente puede, además, comunicarse con el dispositivo de estación base como la agregación.

Además, el dispositivo de estación base 3 de acuerdo con

la realización descrita anteriormente puede servir como una Red de Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado (EUTRAN). Además, el dispositivo de estación base 3 de acuerdo con la realización descrita anteriormente puede tener

5 algunas o todas las porciones de las funcionalidades de un nodo superior a un eNodeB.

Además, algunas o todas las porciones de cada uno del dispositivo terminal 1 y del dispositivo de estación base 3

10 de acuerdo con la realización descrita anteriormente pueden lograrse como un LSI que es un circuito integrado típico o pueden lograrse como un conjunto de chips. Los bloques funcionales de cada uno del dispositivo terminal 1 y del dispositivo de estación base 3 pueden lograrse

15 individualmente como un chip, o algunos o todos los bloques funcionales pueden integrarse en un chip. Además, una técnica de integración de circuitos no se limita al LSI y puede realizarse con un circuito dedicado o un procesador de uso general. Además, en un caso en el que con los avances en

20 tecnología de semiconductores, aparece una tecnología de integración de circuitos con la cual se reemplaza un LSI, es posible, además, usar un circuito integrado en base a la tecnología.

25 Además, de acuerdo con la realización descrita anteriormente, el dispositivo terminal se ha descrito como un ejemplo de un dispositivo de comunicación, pero la presente invención no se limita a dicho dispositivo terminal, y es aplicable a un dispositivo terminal o a un dispositivo de

30 comunicación de un aparato electrónico tipo fijo o tipo estacionario instalado en interiores o exteriores, por

ejemplo, tal como un aparato de audio-video (AV), un aparato de cocina, una máquina de limpieza o lavado, un aparato de aire acondicionado, equipo de oficina, una máquina expendedora y otros aparatos domésticos.

5

Las realizaciones de la presente invención se han descrito en detalle anteriormente con referencia a las figuras, pero la configuración específica no se limita a las realizaciones e incluye, por ejemplo, una modificación a un
10 diseño que se encuentra dentro del alcance que no se aparta de la esencia de la presente invención. Además, son posibles diversas modificaciones dentro del alcance de la presente invención definida por las reivindicaciones, y las realizaciones que se realizan al combinar adecuadamente los
15 medios técnicos descritos de acuerdo con las diferentes realizaciones se incluyen, además, en el alcance técnico de la presente invención. Además, una configuración en la cual un elemento constituyente que logra el mismo efecto se sustituye por el que se describe de acuerdo con las
20 realizaciones se incluye, además, en el alcance técnico de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LOS NÚMEROS DE REFERENCIA

- 25 1 (1A, 1B, 1C) 1 Dispositivo terminal
 3 Dispositivo de estación base
 10 Unidad de transmisión y/o recepción de radio
 11 Unidad de antena
 12 Unidad de RF
30 13 Unidad de banda base
 14 Unidad de procesamiento de capa superior

15 Unidad de procesamiento de capa de control de acceso
al medio

16 Unidad de procesamiento de capa de control de recursos
de radio

5 30 Unidad de transmisión y/o recepción de radio

31 Unidad de antena

32 Unidad de RF

33 Unidad de banda base

34 Unidad de procesamiento de capa superior

10 35 Unidad de procesamiento de capa de control de acceso
al medio

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

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo terminal que comprende:

una unidad de recepción configurada para supervisar un
5 MPDCCH en un espacio de búsqueda que corresponde a una pluralidad de subtramas; y

una unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio configurada para realizar una funcionalidad de DRX para controlar la supervisión del MPDCCH, en el que

10 la unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio inicia o reinicia un drx-InactivityTimer en una siguiente subtrama de una última subtrama en el espacio de búsqueda, en un caso en que el MPDCCH indica una transmisión inicial,

15 la unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio inicia un temporizador de RTT de HARQ en un caso en que el MPDCCH indica una transmisión de enlace descendente,

el temporizador de RTT de HARQ se establece en base al número de veces que se transmite repetidamente un PUCCH,

20 un drx-RetransmissionTimer se inicia en un caso en que expira el temporizador de RTT de HARQ y los datos de un procedimiento de HARQ no se decodifican con éxito, y

la unidad de procesamiento de capa de control de acceso al medio supervisa el MPDCCH en un Tiempo Activo que incluye
25 un período en el cual se ejecuta el drx-InactivityTimer o el drx-RetransmissionTimer.

2. Un procedimiento de comunicación usado para un dispositivo terminal, el procedimiento de comunicación

30 comprende las etapas de:

supervisar un MPDCCH en un espacio de búsqueda que

corresponde a una pluralidad de subtramas;

realizar una funcionalidad de DRX para controlar la supervisión del MPDCCH;

5 iniciar o reiniciar un drx-InactivityTimer en una siguiente subtrama de una última subtrama en el espacio de búsqueda en un caso en que el MPDCCH indica una transmisión inicial;

iniciar un temporizador de RTT de HARQ en un caso en que el MPDCCH indica una transmisión de enlace descendente;

10 ajustar el temporizador de RTT de HARQ en base al número de veces que se transmite repetidamente un PUCCH;

iniciar un drx-RetransmissionTimer en un caso en que expira el temporizador de RTT de HARQ y los datos de un procedimiento de HARQ no se decodifican con éxito; y

15 supervisar el MPDCCH en un Tiempo Activo que incluye un período en el cual se ejecuta el drx-InactivityTimer o el drx-RetransmissionTimer.

DISPOSITIVO TERMINAL, PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN Y

CIRCUITO INTEGRADO

5

Un dispositivo terminal y un dispositivo de estación base se comunican eficazmente entre sí. El dispositivo terminal incluye una unidad de transmisión configurada para transmitir repetidamente información de control de enlace ascendente que

10 incluye al menos un CQI mediante el uso de una pluralidad de PUCCH en una pluralidad de subtramas, en un caso en el que la información de control de enlace ascendente se transmite en el PUCCH en una subtrama inicial incluida en la pluralidad de subtramas, en base a si la información de control de enlace

15 ascendente incluye un HARQ-ACK, (i) la información de control de enlace ascendente se transmite mediante el uso del PUCCH en una primera subtrama incluida en la pluralidad de subtramas, o (ii) la información de control de enlace ascendente no se transmite en la primera subtrama incluida en

20 la pluralidad de subtramas.

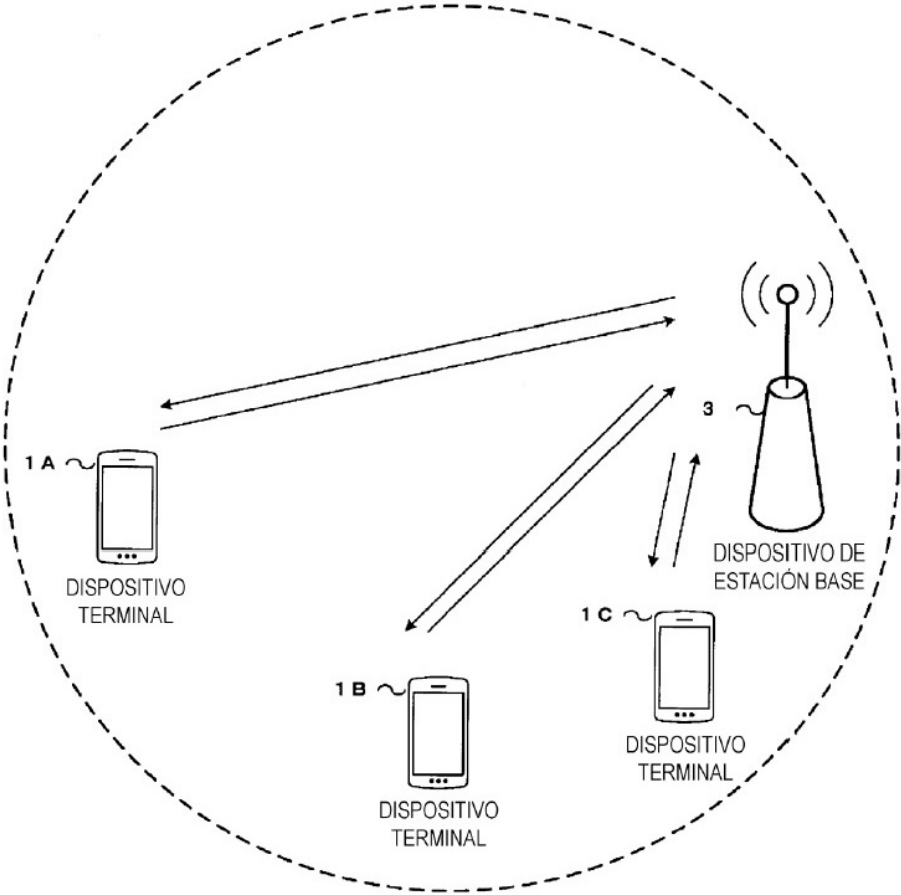


FIG. 1

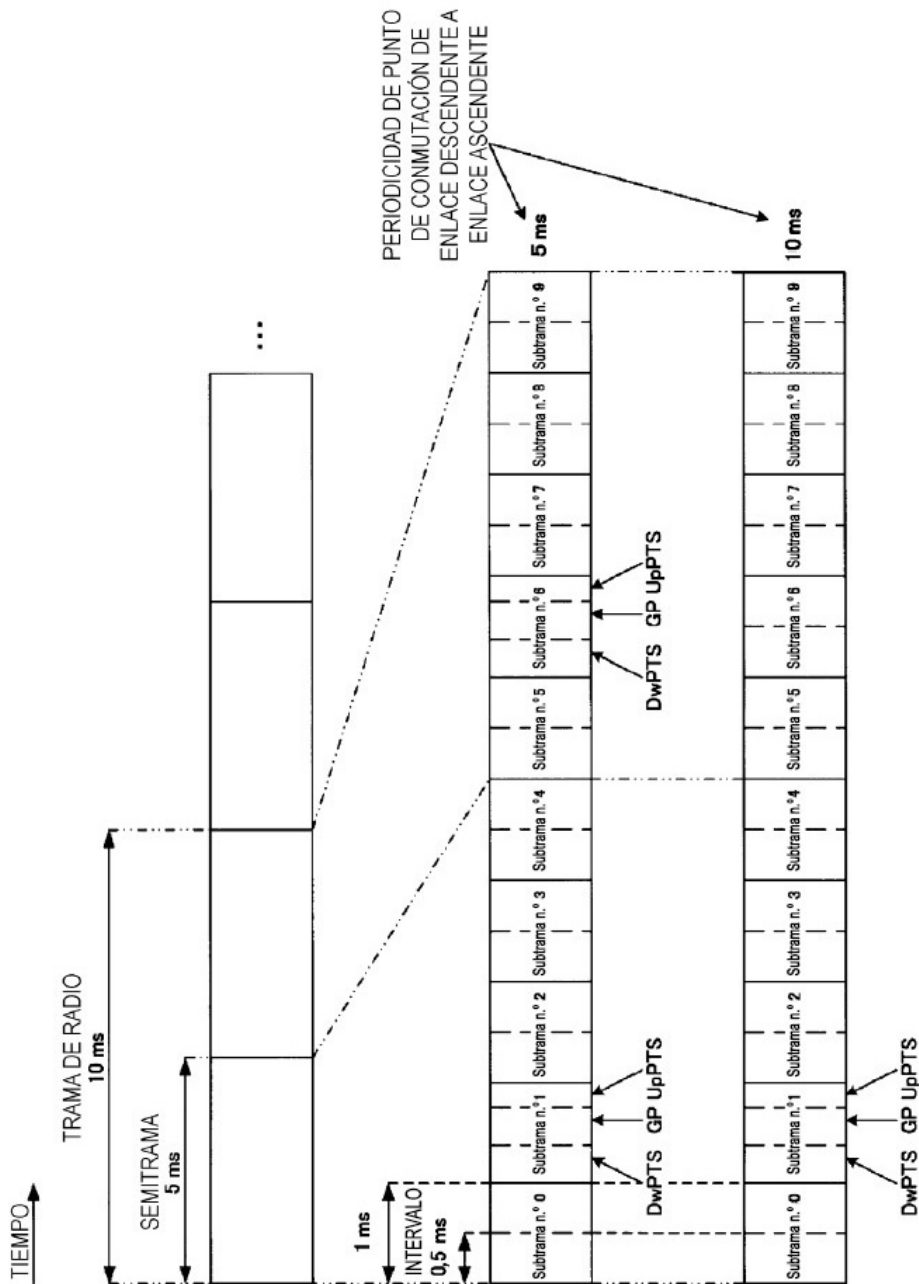


FIG. 2

CONFIGURACIÓN DE UL-DL	PERIODICIDAD DE PUNTO DE CONMUTACIÓN DE ENLACE DESCENDENTE A ENLACE ASCENDENTE	NÚMERO DE SUBTRAMA									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

FIG. 3

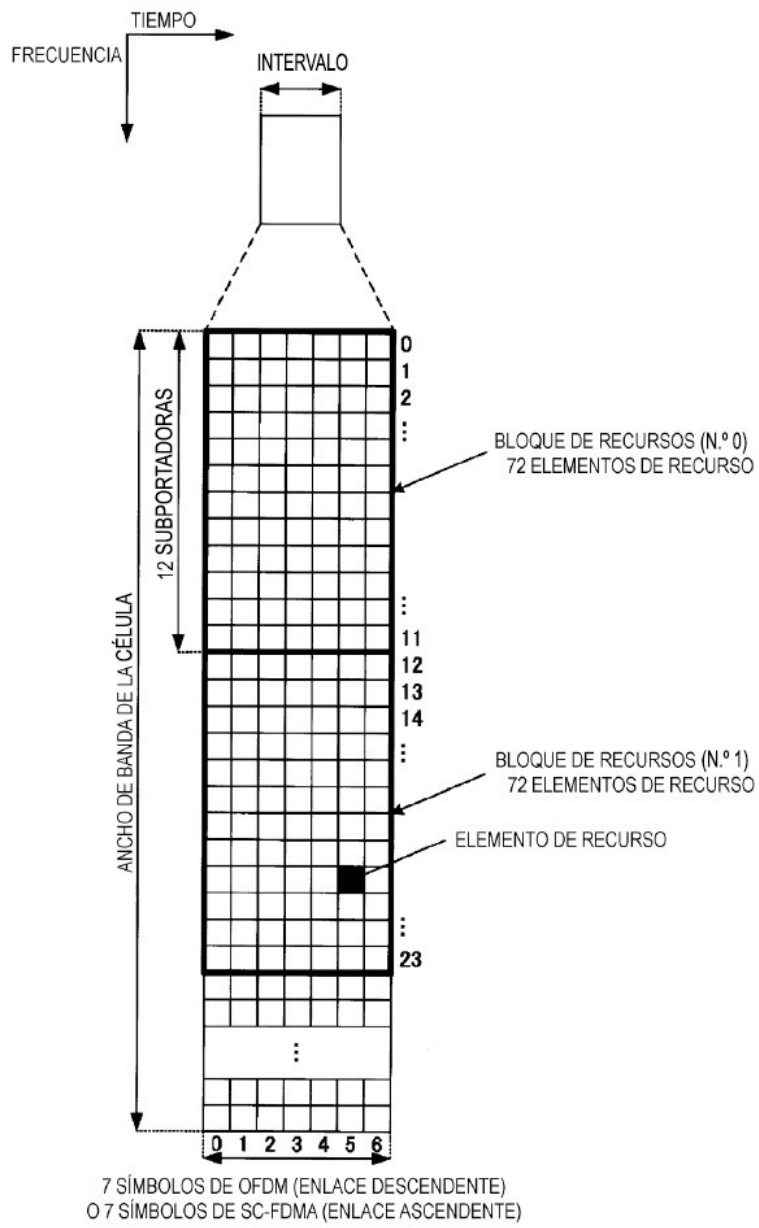


FIG. 4

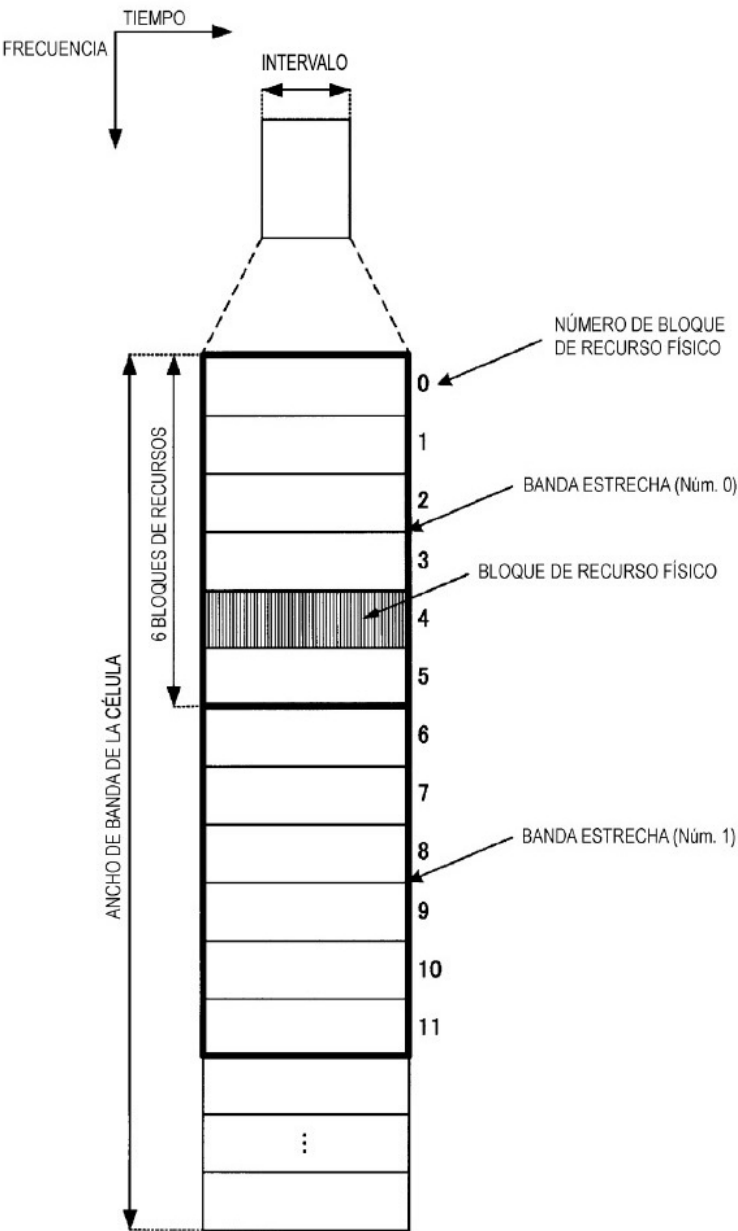


FIG. 5

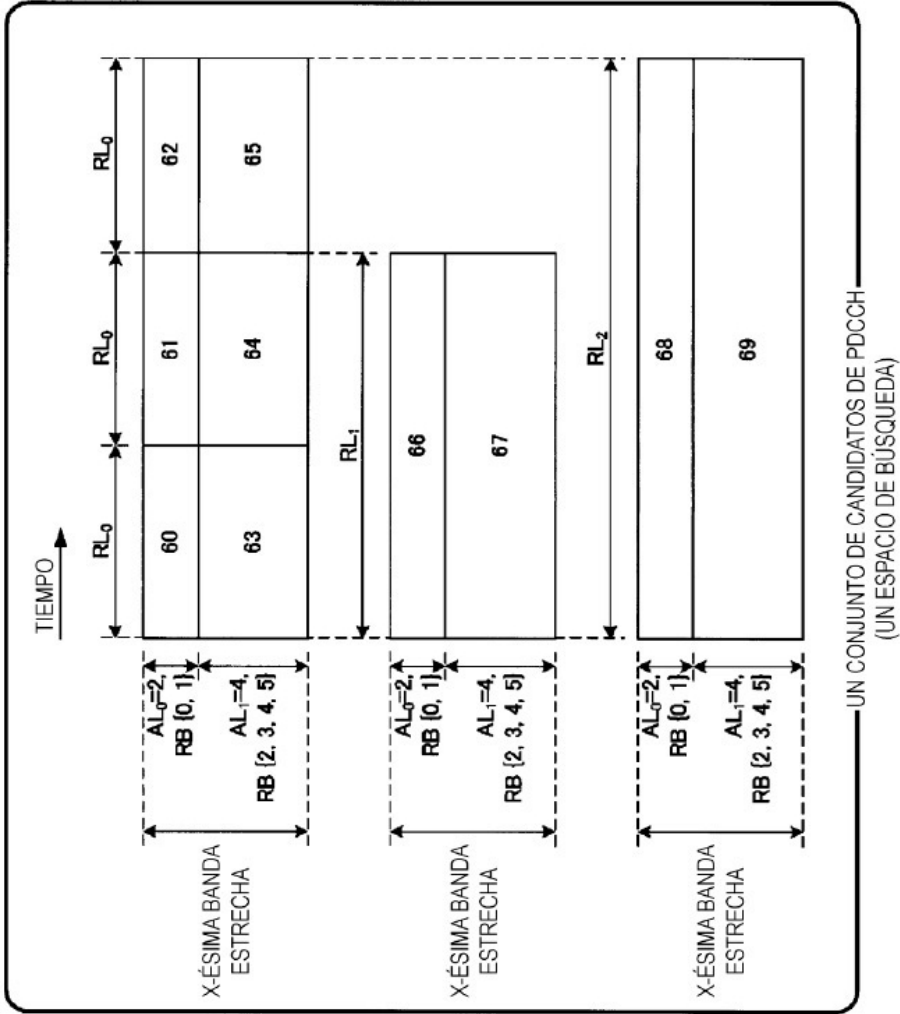


FIG. 6

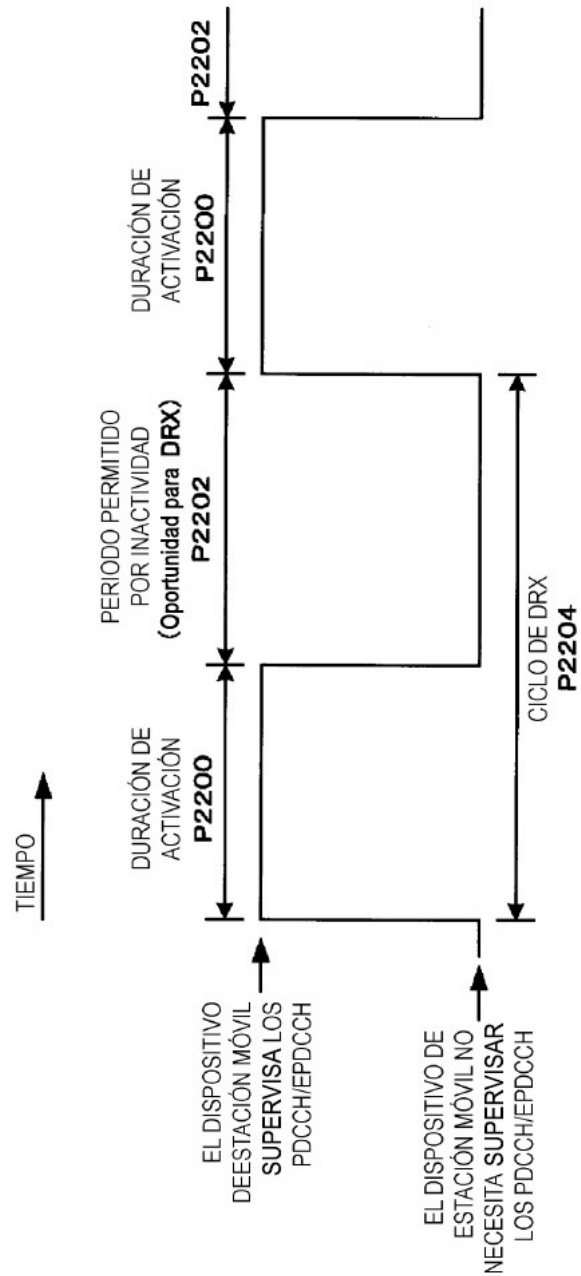


FIG. 7

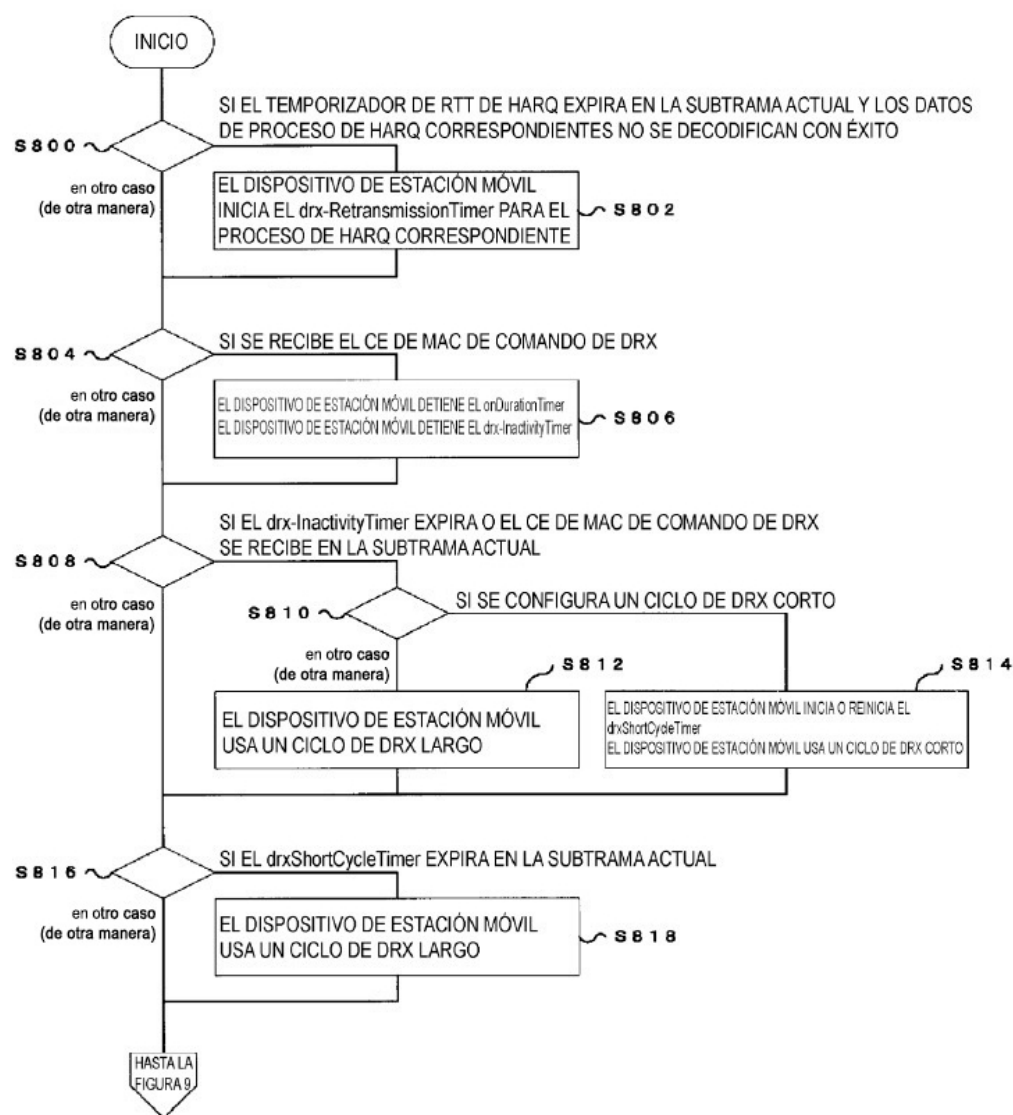


FIG. 8

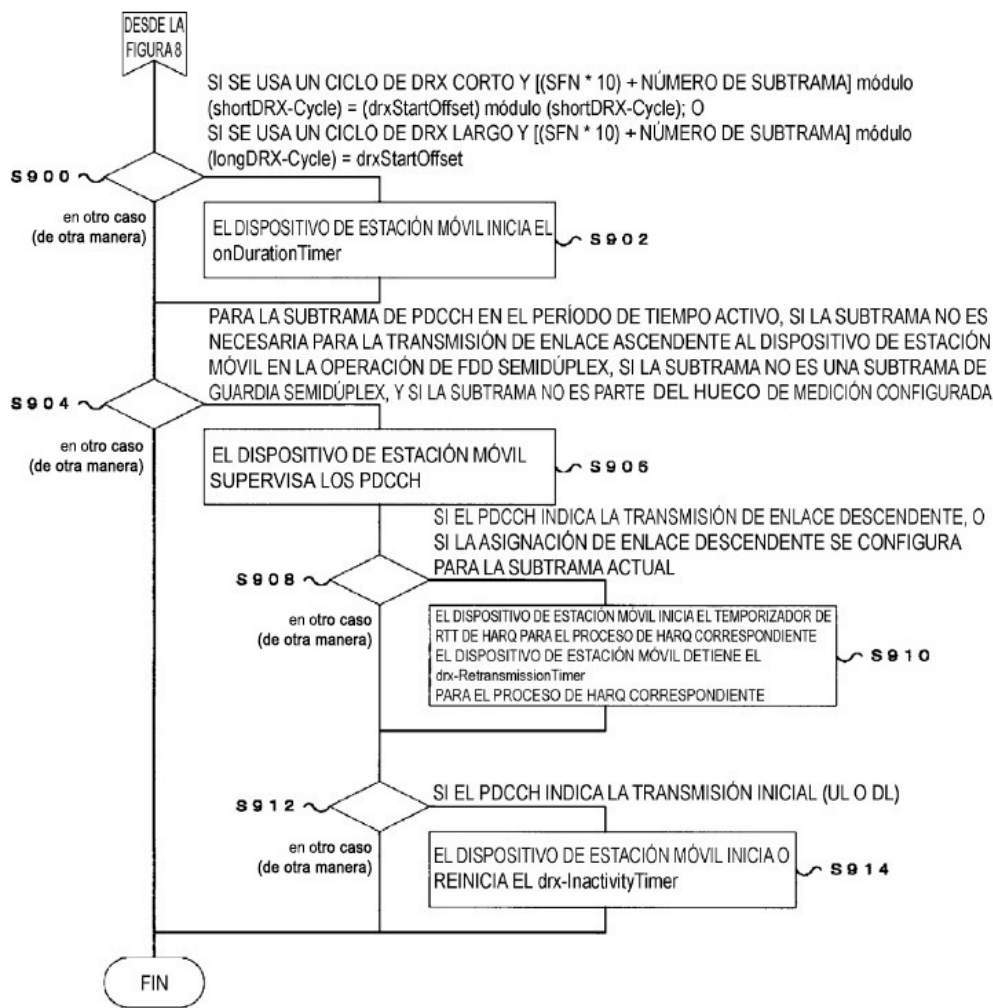


FIG. 9

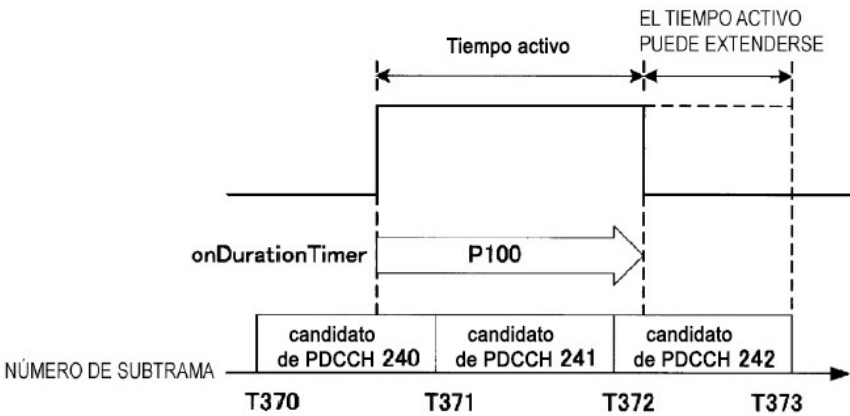


FIG. 10

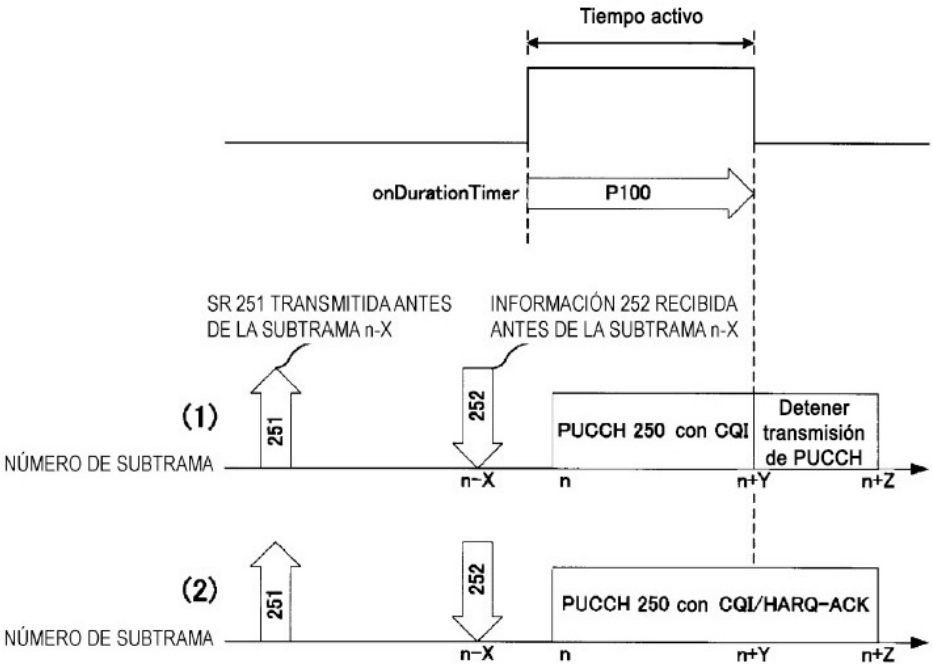


FIG. 11

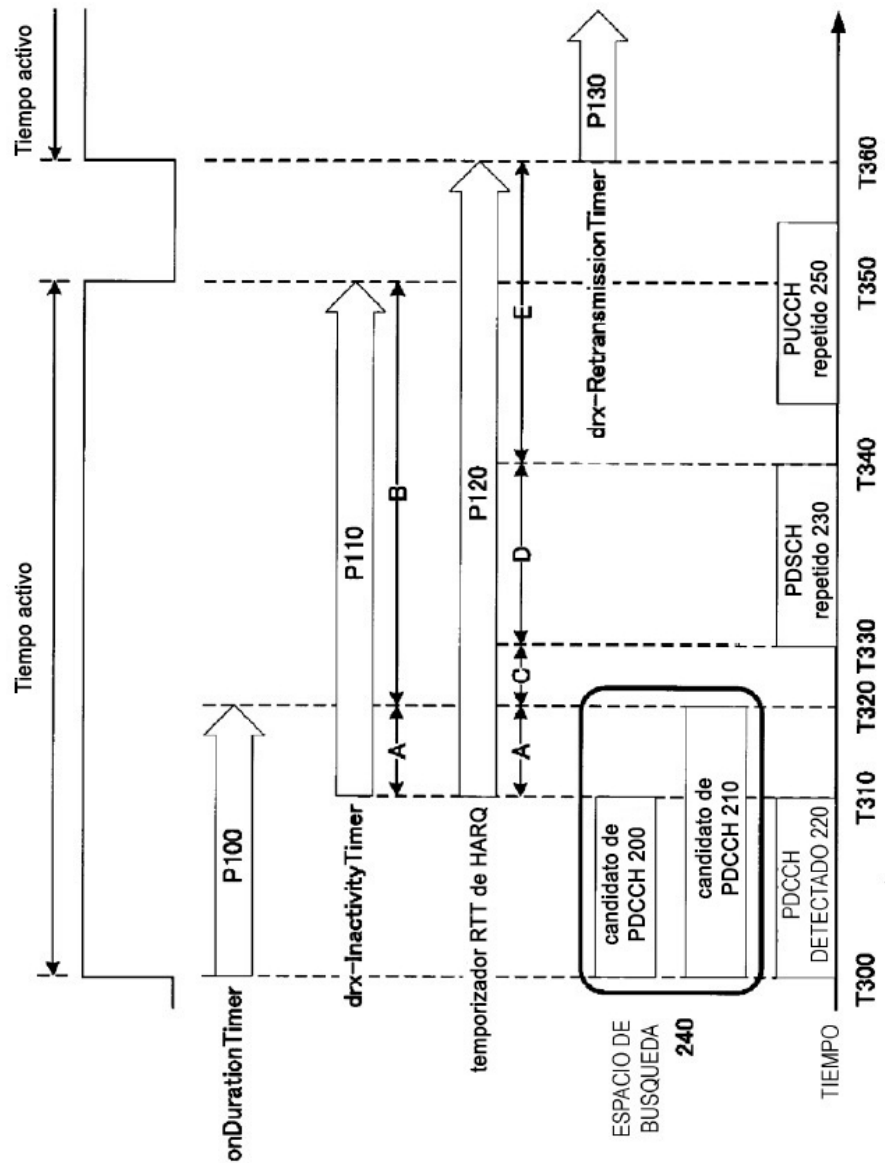


FIG. 12

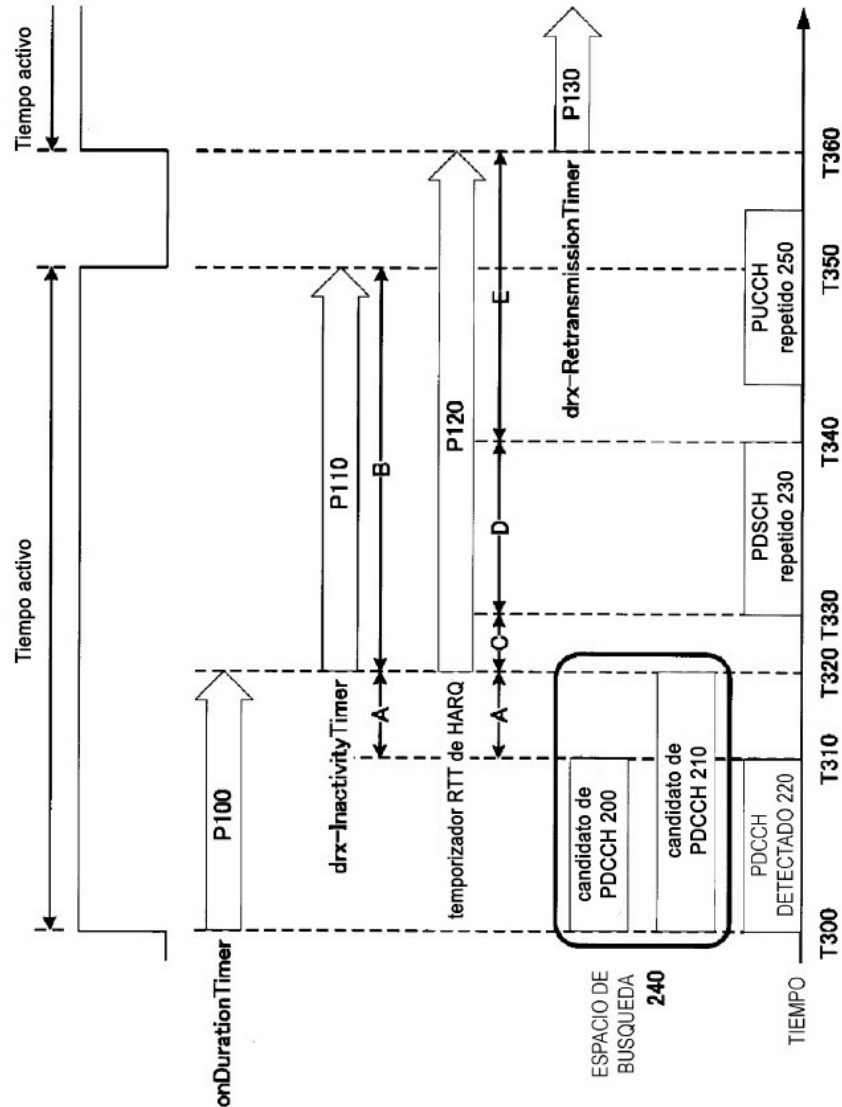


FIG. 13

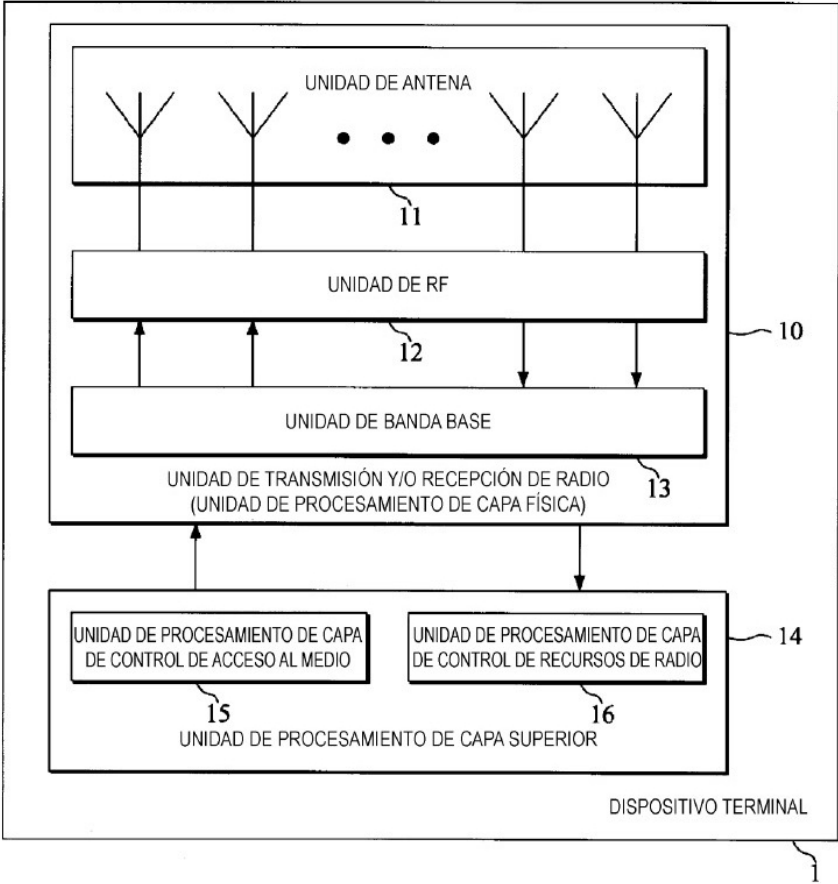


FIG. 14

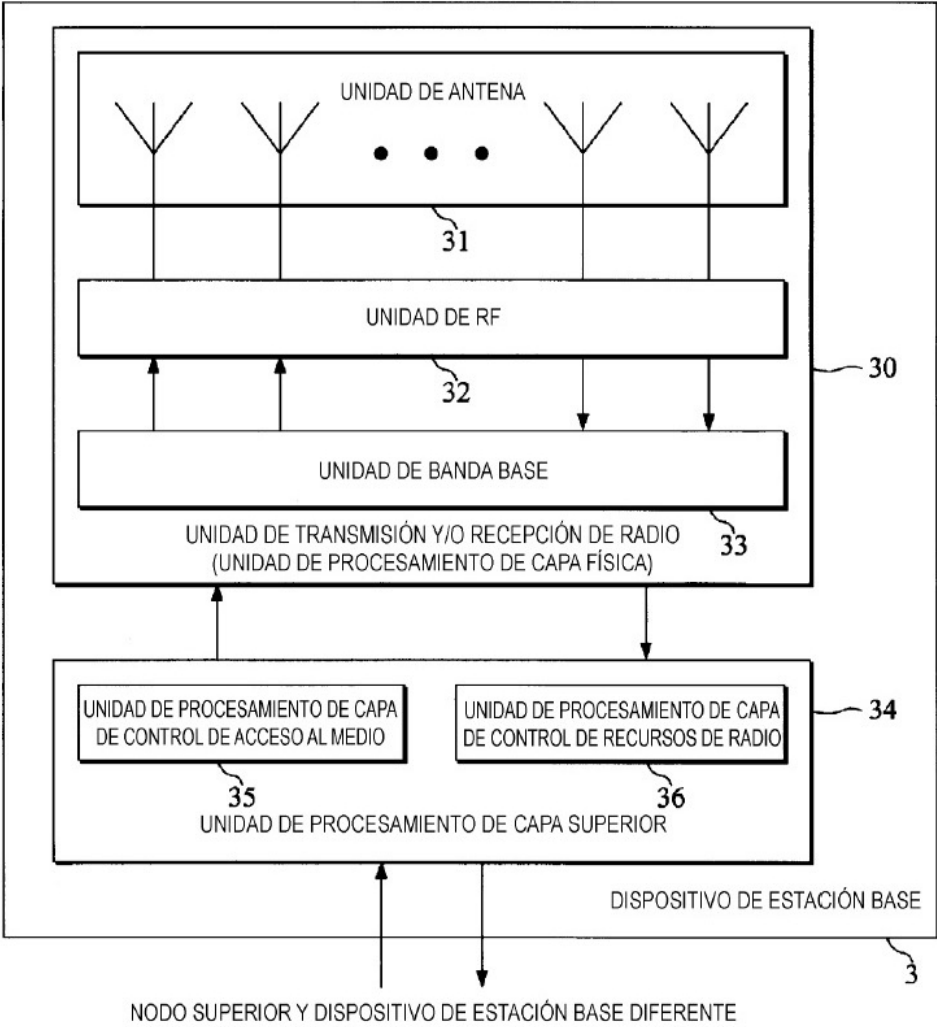


FIG. 15