

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 868 226**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/16** (2006.01)

**H04W 24/10** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.04.2018 PCT/KR2018/004865**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.11.2018 WO18199655**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2018 E 18791320 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.03.2021 EP 3603169**

54 Título: **Alineamiento de byte en unidades de octeto de una unidad de datos por paquetes (PDU) de estado para notificación de estado de RLC en un sistema de comunicación móvil de próxima generación**

30 Prioridad:

**26.04.2017 KR 20170053568**

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

**21.10.2021**

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)  
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu  
Suwon-si, Gyeonggi-do 16677, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, DONGGUN;  
KIM, SOENGHUN;  
KIM, SANGBUM;  
JANG, JAEHYUK y  
JIN, SEUNGRI**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 868 226 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Alineamiento de byte en unidades de octeto de una unidad de datos por paquetes (PDU) de estado para notificación de estado de RLC en un sistema de comunicación móvil de próxima generación

**[Campo técnico]**

- 5 Diversas realizaciones de la presente divulgación se refieren a la notificación de un estado de memoria intermedia de datos de enlace ascendente para permitir que un terminal que transmite/recibe datos simultáneamente usando una pluralidad de tecnología de acceso radioeléctrico (RAT) transmita los datos a una estación base en un sistema de radiocomunicación.

**[Antecedentes de la técnica]**

- 10 Para cumplir la demanda del tráfico de datos inalámbrico que ha aumentado desde el despliegue de los sistemas de comunicación de 4G, se han realizado esfuerzos para desarrollar un sistema de comunicación 5G o pre-5G. Por lo tanto, el sistema de comunicación 5G o pre-5G también se denomina una 'Red más allá de 4G' o un 'Sistema pos-LTE'. El sistema de comunicación 5G se considera que se implementa en bandas de frecuencia superior (mmWave), por ejemplo, bandas de 60 GHz, para conseguir tasas de datos superiores. Para reducir la pérdida de propagación de las ondas de radio y el aumento en la distancia de transmisión, en los sistemas de comunicación 5G se analizan las técnicas de formación de haces, múltiple entrada múltiple salida (MIMO) masiva, MIMO dimensional completa (FD-MIMO), una red de antenas, una formación de haces analógica, antena a gran escala. Además, en sistemas de comunicación 5G, el desarrollo para la mejora de red de sistema está en marcha basándose en células pequeñas avanzadas, Redes de Acceso de Radio (RAN) en la nube, redes ultradensas, comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), red de retroceso inalámbrica, red en movimiento, comunicación cooperativa, multipuntos coordinados (CoMP), cancelación de interferencia de extremo de recepción y similares. En el sistema 5G, se ha desarrollado modulación de FSK y QAM (FQAM) híbrida y codificación de superposición de ventanas deslizantes (SWSC) como una modulación de codificación avanzada (ACM), y multiportadora de banco de filtros (FBMC), acceso múltiple no ortogonal (NOMA) y acceso múltiple de código disperso (SCMA) como una tecnología de acceso avanzada.
- 15
- 20
- 25 La Internet, que es una red de conectividad centrada en los humanos en la que los seres humanos generan y consumen información, está evolucionando ahora a la Internet de las Cosas (IoT) en la que las entidades distribuidas, tales como cosas, intercambian y procesan información sin intervención humana. Ha surgido la Internet de Todas las Cosas (IoE), que es una combinación de la tecnología de IoT y la tecnología de procesamiento de Grandes Cantidades de Datos (Big Data) a través de la conexión con un servidor en la nube. A medida que se han demandado los elementos de tecnología, tales como la "tecnología de detección", "comunicación por cable/inalámbrica e infraestructura de red", "tecnología de interfaz de servicio" y "tecnología de seguridad" para la implementación de IoT, se han investigado recientemente una red de sensores, una Comunicación de Máquina a Máquina (M2M), Comunicación de Tipo Máquina (MTC) y así sucesivamente. Un entorno de IoT de este tipo puede proporcionar servicios de tecnología de Internet inteligentes que crean un nuevo valor para la vida humana recopilando y analizando datos generados entre cosas conectadas. La IoT puede aplicarse a una diversidad de campos que incluyen casas inteligentes, edificios inteligentes, ciudades inteligentes, coches inteligentes o coches conectados, redes inteligentes, atención sanitaria, aparatos inteligentes y servicios médicos avanzados a través de la convergencia y combinación entre las aplicaciones de Tecnología de la Información (IT) y diversas industriales.
- 30
- 35
- 40 En línea con esto, se han realizado diversos intentos para aplicar sistemas de comunicación 5G a redes de IoT. Por ejemplo, las tecnologías tales como una red de sensores, Comunicación de Tipo Máquina (MTC) y comunicación de Máquina a Máquina (M2M) pueden implementarse mediante la formación de haces, MIMO y red de antenas. La aplicación de una Red de Acceso por Radio (RAN) en la nube como la tecnología de procesamiento de grandes cantidades de datos anteriormente descrita también puede considerarse como un ejemplo de convergencia entre la tecnología 5G y la tecnología de IoT.
- 45 ERICSSON: "RLC STATUS report format", BORRADOR DE 3GPP; R2-1702740, PROYECTO COMÚN DE TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS DE LA 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex; FRANCIA, RAN WG2, Spokane, Estados Unidos; 20170403 - 20170407 25 de marzo de 2017 (25-03-2017) analiza aspectos del formato de informe de estado de RLC con respecto a alineamiento de byte de informe de estado e intervalo de Números de Secuencia no confirmados.
- 50 INTEL CORPORATION: "RLC status report in NR", BORRADOR DE 3GPP; R2-1703437, PROYECTO COMÚN DE TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS DE LA 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex; FRANCIA, RAN WG2, Spokane, Estados Unidos; 20170403 - 20170407 3 de abril de 2017 (03-04-2017) analiza el formato de PDU de estado de RLC y propone que el número de PDU de RLC consecutivamente perdidas se indica explícitamente.

55

**[Divulgación de la invención]****[Problema técnico]**

Por consiguiente, realizaciones de la presente divulgación se dirigen a la provisión de un procedimiento de notificación de forma eficiente de un estado de memoria intermedia de datos de enlace ascendente para permitir que un terminal que transmite/recibe datos simultáneamente usando una pluralidad de tecnología de acceso radioeléctrico (RAT) transmita los datos a una estación base en un sistema de radiocomunicación.

- 5 Además, en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, cuando capas de PDCP para cada canal lógico reciben datos, puede realizarse un preprocesamiento de datos en los datos antes de recibir una transmisión de enlace ascendente. Es decir, el procesamiento de datos de la capa RLC y procesamiento de datos de la capa MAC también pueden realizarse por adelantado. La razón por la que puede realizarse el preprocesamiento de datos descrito anteriormente es que no existe ninguna función de concatenación de datos en la capa RLC. Es decir, la capa RLC  
10 procesa los datos en unidades de una PDU de PDCP de recepción (SDU de RLC) y transmite los datos procesados a la capa MAC. Por lo tanto, en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, el preprocesamiento de datos puede realizarse para cada canal lógico, y pueden generarse una pluralidad de PDU de RLC para cada canal lógico. En la capa MAC, tras recibir recursos de transmisión de enlace ascendente desde la estación base, se realiza un procedimiento para dividir los recursos de transmisión para cada canal lógico, y las PDU de RLC generadas para cada  
15 canal lógico están configuradas como una PDU de MAC para realizar la transmisión.

Es decir, si falta una PDU de MAC, pueden faltar varias PDU de RLC para cada canal lógico. Por lo tanto, existe una necesidad de un procedimiento de notificación de forma eficiente de varias PDU de RLC faltantes para cada canal lógico desde un extremo de recepción. Por consiguiente, la presente divulgación propone un procedimiento y aparato de notificación de forma eficiente de un estado de RLC en un sistema de comunicación móvil de próxima generación.

- 20 También, ya que la capa RLC desencadena una interrogación de acuerdo con diversas condiciones, si se procesan datos en unidades de PDU de PDCP, pueden transmitirse una pluralidad de interrogaciones al extremo de recepción, que puede provocar un problema. Además, existe una necesidad de accionar un temporizador de retransmisión de interrogación (t-pollRetransmit) para preparar el caso en el que la interrogación no se transmite normalmente al extremo de recepción. En este punto, el momento para accionar el temporizador de retransmisión de interrogación  
25 también necesita considerar el preprocesamiento de datos. En particular, en un entorno de acceso múltiple a un sistema de LTE y un sistema de comunicación móvil de próxima generación, el terminal necesita operar el temporizador de retransmisión de interrogación de forma diferente.

- Además, para realizar un procedimiento de realización de medición de canal usando una señal de sincronización recientemente introducida en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, se propone un procedimiento de notificación de señalización de medición de células vecinas e información de señal de sincronización de células  
30 vecinas medidas por un terminal a una estación base.

Los objetos de la presente divulgación no están limitados a los objetos anteriormente mencionados. Es decir, otros objetos que no se mencionan pueden entenderse de manera evidente por los expertos en la materia a la que pertenece la presente divulgación a partir de la siguiente descripción.

**[Solución al problema]**

La invención se expone en las reivindicaciones.

Para fines de ilustración, a continuación se hacen referencias también a aspectos o realizaciones que no pertenecen al ámbito de las reivindicaciones, que representan ejemplos considerados útiles para el entendimiento de la invención.

- 40 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento de transmisión de un informe de estado de control de enlaces de radio (RLC) por un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica. El procedimiento incluye recibir, desde una estación base, al menos una unidad de datos de protocolo (PDU) de RLC, identificar una unidad de datos de servicio (SDU) de RLC faltante a base de un número de secuencia de la al menos una PDU de RLC y transmitir, a la estación base, el informe de estado de RLC para notificar la SDU de RLC faltante, y en el que el informe de estado de RLC incluye un primer campo para indicar si falta la SDU de RLC.

- 45 El informe de estado de RLC incluye un segundo campo para indicar el número de secuencia de la SDU de RLC faltante.

Una SDU de RLC incluye una pluralidad de segmentos, y el informe de estado de RLC incluye a quinto campo para configurar un tercer campo y cuarto campo que se usan para indicar segmentos faltantes.

- 50 El tercer campo indica una posición de inicio de los segmentos faltantes, y el cuarto campo indica una posición de finalización de los segmentos faltantes.

El tercer campo está configurado a 0, cuando la posición de inicio de los segmentos faltantes es igual a una posición de inicio de la SDU de RLC faltante que incluye los segmentos faltantes.

El cuarto campo está configurado a 0 o 1, cuando la posición de finalización de los segmentos faltantes es igual a una posición de finalización de la SDU de RLC faltante que incluye los segmentos faltantes.

El informe de estado de RLC incluye un séptimo campo para configurar un sexto campo que indica un intervalo de una SDU de RLC consecutivamente faltante, y la información indicada por el cuarto campo se varía correspondiendo al valor del séptimo campo.

5 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica. El terminal incluye un transceptor y un controlador acoplado con el transceptor y configurado para controlar el transceptor para recibir, desde una estación base, al menos una unidad de datos de protocolo (PDU) de RLC, identificar una unidad de datos de servicio (SDU) de RLC faltante a base de un número de secuencia de la al menos una PDU de RLC, y controlar el transceptor para transmitir, a la estación base, el informe de estado de RLC para notificar la SDU de RLC faltante, y en el que el informe de estado de RLC incluye un primer campo para indicar si falta la SDU de RLC.

El informe de estado de RLC incluye un segundo campo para indicar el número de secuencia de la SDU de RLC faltante.

Una SDU de RLC incluye una pluralidad de segmentos, y el informe de estado de RLC incluye a quinto campo para configurar un tercer campo y cuarto campo que se usan para indicar segmentos faltantes.

15 El tercer campo indica una posición de inicio de los segmentos faltantes, y el cuarto campo indica una posición de finalización de los segmentos faltantes.

El tercer campo está configurado a 0, cuando la posición de inicio de los segmentos faltantes es igual a una posición de inicio de la SDU de RLC faltante que incluye los segmentos faltantes.

20 El cuarto campo está configurado a 0 o 1, cuando la posición de finalización de los segmentos faltantes es igual a una posición de finalización de la SDU de RLC faltante que incluye los segmentos faltantes.

El informe de estado de RLC incluye un séptimo campo para configurar un sexto campo que indica un intervalo de una SDU de RLC consecutivamente faltante.

#### **[Efectos ventajosos]**

25 De acuerdo con la realización de la presente divulgación, incluso si existen la pluralidad de canales lógicos o los grupos de canales lógicos, el terminal puede notificar elaboradamente el estado de memoria intermedia con la pequeña sobrecarga.

30 Además, de acuerdo con la presente divulgación, es posible suavizar la operación de ARQ de RLC de la capa RLC proponiendo el procedimiento de notificación de forma eficiente de la información de ACK/NACK en la pluralidad de PDU de RLC faltantes desde la capa RLC de extremo de recepción al extremo de transmisión en una capa RLC en el sistema de comunicación móvil de próxima generación.

35 Además, la presente divulgación propone el procedimiento de procesamiento, por la capa RLC de extremo de recepción, de varias interrogaciones transmitidas por la capa RLC en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, propone el momento para desencadenar el temporizador de retransmisión de interrogación teniendo en cuenta el preprocesamiento de datos en el extremo de transmisión, y propone el procedimiento de accionamiento, por el terminal, del temporizador de retransmisión de interrogación de forma diferente en el entorno de acceso múltiple al sistema de LTE y al sistema de comunicación móvil de próxima generación.

40 Además, de acuerdo con la presente divulgación, es posible usar la señal de sincronización para la medición de célula vecina por la realización detallada para el procedimiento de recepción, por un terminal, de la información para medir señales de sincronización de células vecinas en el sistema de comunicación móvil de próxima generación y el procedimiento de recepción, por una estación base, de información de señal de sincronización sobre células vecinas cuando no hay ninguna información sobre células vecinas.

Los efectos que pueden conseguirse por las realizaciones de la presente divulgación no se limitan a los objetos anteriormente mencionados. Es decir, otros efectos que no se mencionan pueden entenderse de manera evidente por los expertos en la materia a la que pertenece la presente divulgación a partir de la siguiente descripción.

#### **[Breve descripción de los dibujos]**

45 Para un entendimiento más completo de la presente divulgación y sus ventajas, se hace referencia ahora a la siguiente descripción tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que números de referencia similares representan partes similares:

50 La Figura 1A es un diagrama que ilustra una estructura de un sistema de LTE referenciado para la explicación de la presente divulgación;  
La Figura 1B es un diagrama que ilustra una estructura de protocolo de radio en el sistema de LTE referenciado para la explicación de la presente divulgación;  
La Figura 1C es un diagrama para explicar un concepto de acceso múltiple en LTE y NR;

La Figura 1D es un diagrama que ilustra un ejemplo de un flujo de mensajes entre un terminal y una estación base cuando se aplica la presente divulgación;

Las Figuras 1EA-1EH son un diagrama de un ejemplo de un formato de informe de estado de memoria intermedia propuesto en la presente divulgación; La Figura 1F es un diagrama que ilustra un ejemplo de una secuencia de operaciones del terminal cuando se aplica la presente divulgación;

La Figura 1G es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de bloques del terminal de acuerdo con la realización de la presente divulgación;

La Figura 2A es un diagrama que ilustra una estructura de un sistema de LTE al que puede aplicarse la presente divulgación;

La Figura 2B es un diagrama que ilustra una estructura de protocolo de radio en el sistema de LTE al que puede aplicarse la presente divulgación;

La Figura 2C es un diagrama que ilustra una estructura de un sistema de comunicación móvil de próxima generación al que puede aplicarse la presente divulgación;

La Figura 2D es un diagrama que ilustra la estructura de protocolo de radio del sistema de comunicación móvil de próxima generación al que puede aplicarse la presente divulgación;

Las Figuras 2EA y 2EB son un diagrama que ilustra una estructura de procesamiento de datos en el sistema de LTE;

Las Figuras 2FA y 2FB son un diagrama que ilustra una estructura de procesamiento de datos en el sistema de comunicación móvil de próxima generación de la presente divulgación;

La Figura 2G es un diagrama que ilustra un primer procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación;

Las Figuras 2HA y 2HB son un diagrama que ilustra un segundo procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación;

La Figura 2IA-2IC son un diagrama que ilustra un tercer procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación;

Las Figuras 2JA-2JC son un diagrama que ilustra un cuarto procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación;

La Figura 2K es un diagrama que ilustra una operación de un terminal al que se aplican las realizaciones de la presente divulgación;

La Figura 2L es un diagrama que ilustra la estructura del terminal al que puede aplicarse la realización de la presente divulgación;

La Figura 2M es un diagrama de configuración en bloques de TRP en un sistema de comunicación inalámbrica al que puede aplicarse la realización de la presente divulgación;

La Figura 3A es un diagrama que ilustra una estructura de un sistema de LTE al que puede aplicarse la presente divulgación;

La Figura 3B es un diagrama que ilustra una estructura de protocolo de radio en el sistema de LTE al que puede aplicarse la presente divulgación;

La Figura 3C es un diagrama que ilustra una estructura de un sistema de comunicación móvil de próxima generación al que puede aplicarse la presente divulgación;

La Figura 3D es un diagrama que ilustra la estructura de protocolo de radio del sistema de comunicación móvil de próxima generación al que puede aplicarse la presente divulgación;

Las Figuras 3EA y 3EB son un diagrama que ilustra una estructura de procesamiento de datos en el sistema de LTE;

Las Figuras 3FA y 3FB son un diagrama que ilustra una estructura de procesamiento de datos en el sistema de comunicación móvil de próxima generación de la presente divulgación;

La Figura 3G es un diagrama que ilustra un escenario en el que un terminal se conecta a un sistema de LTE (LTE eNB) y un sistema de comunicación móvil de próxima generación (NR gNB) mediante un acceso múltiple;

La Figura 3H es un diagrama que ilustra una operación de un terminal de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación para un procedimiento de operación de cada temporizador de forma diferente en cada capa RLC cuando el terminal se conecta al sistema de LTE estación base y al sistema de comunicación móvil de próxima generación mediante un acceso múltiple;

La Figura 3I es un diagrama que ilustra un procedimiento de establecimiento de una conexión entre una estación base y un terminal en la presente divulgación;

La Figura 3J es un diagrama que ilustra la estructura del terminal al que puede aplicarse la realización de la presente divulgación;

La Figura 3K es un diagrama de configuración en bloques del TRP en el sistema de comunicación inalámbrica al que puede aplicarse la realización de la presente divulgación;

La Figura 4A es un diagrama que ilustra una estructura de un sistema de LTE referenciado para la explicación de la presente divulgación;

La Figura 4B es un diagrama que ilustra la estructura de protocolo de radio en el sistema de LTE referenciado para la explicación de la presente divulgación;

La Figura 4C es un diagrama que ilustra la estructura del sistema de comunicación móvil de próxima generación al que se aplica la presente divulgación;

La Figura 4D es un diagrama que ilustra una estructura de otro sistema de comunicación móvil de próxima generación al que puede aplicarse la presente divulgación.

La Figura 4E es un diagrama que ilustra una estructura de una subtrama en la que se transmite una señal de

sincronización en el sistema de comunicación móvil de próxima generación;

La Figura 4F es un diagrama para explicar una operación general de una medición de canal usando la señal de sincronización propuesta en la presente divulgación;

5 Las Figuras 4GA y 4GB son un diagrama para explicar una medición de canal y operación de notificación usando la señal de sincronización del terminal al que se aplica la presente divulgación;

Las Figuras 4HA y 4HB son un diagrama para explicar un establecimiento de medición de canal y operación de aplicación usando la señal de sincronización de la estación base a la que se aplica la presente divulgación;

La Figura 4I es un diagrama de bloques que ilustra una estructura interna del terminal al que se aplica la presente divulgación;

10 La Figura 4J es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de la estación base de acuerdo con la presente divulgación;

La Figura 5A es un diagrama que ilustra una estructura del sistema de comunicación móvil de próxima generación;

La Figura 5B es un diagrama para explicar un caso en el que una información de configuración de conexión de acceso se renueva urgentemente en el sistema de LTE existente;

15 La Figura 5C es un diagrama para explicar un procedimiento de renovación de información de configuración de conexión de acceso en el sistema de comunicación móvil de próxima generación de acuerdo con la presente divulgación;

La Figura 5D es un diagrama de flujo de la operación de terminal en la presente divulgación;

20 La Figura 5E es un diagrama para explicar un primer procedimiento de renovación de información de configuración de conexión de acceso a renovar urgentemente en la presente divulgación;

La Figura 5F es un diagrama para explicar un segundo procedimiento de renovación de información de configuración de conexión de acceso a renovar urgentemente en la presente divulgación;

La Figura 5G es un diagrama para explicar un tercer procedimiento de renovación de información de configuración de conexión de acceso a renovar urgentemente en la presente divulgación;

25 La Figura 5H es un diagrama para explicar un cuarto procedimiento de renovación de información de configuración de conexión de acceso a renovar urgentemente en la presente divulgación;

La Figura 5I es un diagrama de bloques que ilustra una estructura interna del terminal al que se aplica la presente divulgación; y

30 La Figura 5J es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de la estación base de acuerdo con la presente divulgación.

### **[Descripción detallada]**

Las Figuras 1A a 5J, analizadas a continuación, y las diversas realizaciones usadas para describir los principios de la presente divulgación en el presente documento de patente son por medio de ilustración únicamente y no deberían interpretarse de ninguna forma para limitar el ámbito de la divulgación.

35 En lo sucesivo, se describirá en detalle un principio de operación de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos. En lo sucesivo, cuando se determina que la descripción detallada de la técnica relacionada con la presente divulgación puede obstaculizar la esencia de la presente divulgación, se omitirá la descripción detallada de la misma. Además, las siguientes terminologías se definen teniendo en cuenta las funciones en la presente divulgación y pueden interpretarse de diferentes formas por la intención o la práctica de usuarios y operadores. Por lo tanto, las definiciones de las mismas deberían interpretarse a base de los contenidos a lo largo de toda la memoria descriptiva.

Expresiones que identifican un nodo de acceso, expresiones que indican entidad de red, expresiones que indican mensajes, expresiones que indican una interfaz entre entidades de red, expresiones que indican diversos tipos de información de identificación y así sucesivamente que se usan en la siguiente descripción se ilustran por conveniencia de explicación.

45 En lo sucesivo, por conveniencia de explicación, la presente divulgación usa expresiones y nombres definidos en la Evolución a Largo Plazo del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP LTE) que es la última norma entre las normas de comunicación en la actualidad. Sin embargo, la presente divulgación no se limita a las expresiones y nombres, sino que también puede aplicarse de forma idéntica incluso al sistema de acuerdo con otras normas. En particular, la presente divulgación puede aplicarse a nueva radio de 3GPP (NR: norma de comunicación móvil 5G).

La Figura 1A es un diagrama que ilustra una estructura de un sistema de LTE referenciado para la explicación de la presente divulgación.

55 Haciendo referencia a la Figura 1A, un sistema de comunicación inalámbrica está configurado para incluir una pluralidad de estaciones 1a-05, 1a-10, 1a-15 y 1a-20 base, una entidad 1a-25 de gestión de movilidad (MME), una pasarela 1a-30 de servicio (S-GW). Un equipo 1a-35 de usuario (en lo sucesivo, UE o terminal) accede a una red externa a través de las estaciones 1a-05, 1a-10, 1a-15 y 1a-20 base y la S-GW 1a-30.

Las estaciones 1a-05, 1a-10, 1a-15 y 1a-20 base son nodos de acceso de una red celular y proporcionan un acceso de radio a los terminales que acceden a una red. Es decir, para servir tráfico de usuarios, las estaciones 1a-05, 1a-10, 1a-15 y 1a-20 base recopilan y planifican información de estado tal como un estado de memoria intermedia, un estado

de potencia de transmisión disponible, un estado de canal o similar de los terminales, soportando de este modo una conexión entre los terminales y una red principal (CN). La MME 1a-25 es un aparato de realización de diversas funciones de control así como una función de gestión de movilidad para el terminal y se conecta a una pluralidad de estaciones base, y la S-GW 1a-30 es un aparato de provisión de un portador de datos. Además, la MME 1a-25 y la S-GW 1a-30 pueden realizar adicionalmente autenticación, gestión de portador y similares en el terminal que accede a la red y pueden procesar paquetes que tienen que recibirse desde las estaciones 1a-05, 1a-10, 1a-15 y 1a-20 base y paquetes que tienen que transmitirse a las estaciones 1a-05, 1a-10, 1a-15 y 1a-20 base.

La Figura 1B es un diagrama que ilustra una estructura de protocolo de radio en el sistema de LTE referenciado para la explicación de la presente divulgación. La NR a definirse a continuación puede ser parcialmente diferente de la estructura de protocolo de radio en la presente figura, aunque se describirá por conveniencia de explicación de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 1B, el protocolo de radio del sistema de LTE que consiste en protocolos 1b-05 y 1b-40 de convergencia de datos en paquetes (PDCP), controles 1b-10 y 1b-35 de enlaces de radio (RLC) y controles 1b-15 y 1b-30 de acceso al medio (MAC) en el terminal y el eNB, respectivamente. Los protocolos 1b-05 y 1b-40 de convergencia de datos en paquetes (PDCP) realiza operaciones tales como compresión/recuperación de un encabezamiento de IP, y los controles 1b-10 y 1b-35 de enlaces de radio (en lo sucesivo, denominados como RLC) reconfiguran una unidad de datos por paquetes (PDU) de PDCP para estar en un tamaño apropiado. Los MAC 1b-15 y 1b-30 se conectan a varios aparatos de capa RLC configurados en un terminal y realizan una operación de multiplexación de PDU de RLC en una PDU de MAC y demultiplexación de las PDU de RLC de la PDU de MAC. Las capas 1b-20 y 1b-25 físicas realizan una operación de codificación de canal y modulación de unos datos de capa superior, creando los datos de capa superior en un símbolo de OFDM y transmitiendo los mismos a un canal de radio, o demodulando y codificando por canal el símbolo de OFDM recibido a través del canal de radio y transmitiendo el símbolo de OFDM demodulado y codificado por canal a la capa superior. Además, la capa física usa una HARQ (ARQ Híbrida) para corrección de errores adicional y un extremo de recepción transmite si recibir el paquete transmitido desde un extremo de transmisión en 1 bit. Esto se llama información de ACK/NACK de HARQ. La información de ACK/NACK de HARQ de enlace descendente en la transmisión de enlace ascendente puede transmitirse en un canal físico de canal físico de indicador de ARQ híbrida (PHICH), y la información de ACK/NACK de HARQ de enlace ascendente en la transmisión de enlace descendente puede transmitirse en un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) o canal físico de canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH).

Mientras tanto, la capa PHY puede constar de una o una pluralidad de frecuencias/portadoras, y una tecnología de establecimiento simultáneo y uso de una pluralidad de frecuencias en una estación base se denomina agregación de portadora (en lo sucesivo, denominada como CA). A diferencia del uso de únicamente una portadora para comunicación entre el terminal (o terminal de usuario (UE)) y la estación base (NodoB de E-UTRAN, eNB), la tecnología de CA usa adicionalmente una portadora principal y una o una pluralidad de subportadoras para poder aumentar sorprendentemente el caudal tanto como el número de subportadoras. Mientras tanto, en la LTE, una célula dentro de la estación base que usa la portadora principal se denomina una célula primaria (PCell) y la subportadora se denomina una célula secundaria (SCell). La tecnología para extender la función de CA a dos estaciones base se denomina como conectividad dual (en lo sucesivo, denominada como DC). En la tecnología de DC, el terminal conecta simultáneamente y usa una estación base maestra (Nodo B de E-UTRAN Maestro (MeNB) o Nodo B Maestro (MN)) y una estación base secundaria (Nodo B de E-UTRAN Secundario (SeNB) o NodoB Secundario (SN)), y las células que pertenecen a la estación base maestra se denominan como un grupo de células maestras (en lo sucesivo, denominado como MCG) y las células que pertenecen a la estación base secundaria se denominan un grupo de células secundarias (en lo sucesivo, denominado como SCG). Existen células representativas para cada grupo de células. La célula representativa para el grupo de células maestras es una célula primaria (en lo sucesivo, denominada como PCell), y la célula representativa para el grupo de células secundarias se denomina como una célula secundaria primaria (en lo sucesivo, denominada como PSCell). Cuando se usa la NR anteriormente mencionada, el MCG usa la tecnología de LTE, y el SCG usa la NR, de tal forma que el terminal puede usar simultáneamente la LTE y la NR.

Aunque no se ilustra en los presentes dibujos, existen capas de control de recursos de radio (en lo sucesivo, denominado como RRC) en una parte superior de la capa PDCP del terminal y la estación base, y la capa de RRC puede recibir/transmitir acceso y diversos mensajes de control de configuración para un control de recursos de radio. Por ejemplo, puede ordenarse al terminal que mida las células vecinas usando el mensaje de capa de RRC, y el terminal puede notificar los resultados medidos a la estación base usando el mensaje de capa de RRC.

La Figura 1C es un diagrama que ilustra el concepto de la conectividad dual.

Usando la tecnología de conectividad dual, el terminal puede conectar simultáneamente y usar dos estaciones base. En el ejemplo ilustrado, se ilustra que el terminal 1c-05 conecta simultáneamente una macro estación 1c-00 base usando la tecnología de LTE y una estación 1c-10 base de célula pequeña usando la tecnología de NR para transmitir/recibir datos. La macro estación base se denomina como NodoB de E-UTRAN Maestra (MeNB), y la estación base de célula pequeña se denomina como NodoB de E-UTRAN Secundario (SeNB). Una pluralidad de células pequeñas pueden estar presentes en un área de servicio del MeNB, y el MeNB se conecta a los SeNB a través de una red 1c-15 de retorno por cable. Un conjunto de células de servicio recibidas desde el MeNB se denomina como un grupo 1c-20 de células maestras (MCG). En el MCG, una célula de servicio es una célula 1c-25 primaria (PCell)

que necesariamente tiene todas las funciones tales como establecimiento de conexión, restablecimiento de conexión y traspaso que se han realizado por las células existentes. También, la PCell puede incluir un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) que es un canal de control de enlace ascendente. La célula de servicio distinta de la PCell se denomina una célula 1c-30 secundaria (SCell). La Figura 1C ilustra un escenario en el que el MeNB proporciona una SCell y el SeNB proporciona tres SCell. El conjunto de células de servicio proporcionadas por el SeNB se denomina el grupo 1c-40 de células secundarias (SCG). Cuando el terminal transmite/recibe datos desde dos estaciones base, el MeNB emite, al SeNB, un comando para añadir, cambiar o eliminar células de servicio proporcionadas por el SeNB. Para emitir un comando de este tipo, el MeNB puede configurar el terminal para medir la célula de servicio y células vecinas. El terminal debería notificar los resultados medidos al MeNB a base de la información de configuración. Para que el SeNB transmita/reciba de forma eficiente datos al terminal, se usa la célula de servicio que tiene una función similar a la PCell del MCG. En la presente divulgación, esta se denomina como una SCell primaria (PSCell). La PSCell se define como una de las células de servicio del SCG, y puede incluir el PUCCH que es el canal de control de enlace ascendente. El PUCCH se usa para permitir que el terminal transmita información de ACK/NACK de HARQ, información de estado de canal (CSI), petición de planificación (SR) y similares a la estación base.

La Figura 1D es un diagrama que ilustra un flujo de mensajes entre el terminal y la estación base cuando se usa un procedimiento de notificación de un estado de memoria intermedia de datos para una transmisión de datos de enlace ascendente propuesta en la presente divulgación.

En el presente dibujo, el terminal 1d-01 en un modo en reposo (RRC\_IDLE) realiza un acceso a la célula de LTE por razones tales como una generación de datos a transmitir (1d-11). En el modo en reposo, pueden no transmitirse datos porque el terminal no está conectado a la red para ahorro de energía o similar, y se usa una transición a un modo de conexión (RRC\_CONNECTED) para transmitir datos. Si el terminal tiene éxito en el procedimiento de acceso a la célula 1d-03 de LTE, el terminal cambia su estado al modo de conexión (RRC\_CONNECTED).

Posteriormente, la estación base crea un canal lógico (o virtual) en el que pueden transmitirse datos de modo que el terminal puede transmitir datos. Un canal lógico (o virtual) en el que pueden transmitirse datos se denomina un portador de radio de datos (DRB). En contraste, un canal lógico (o virtual) en el que puede transmitirse una señal de control se denomina un portador de radio de señalización (SRB). Cada uno del DRB y el SRB tiene una identidad de canal lógico (LCID). Cuando la señalización o datos se transmiten en el enlace descendente o el enlace ascendente, el DRB y el SRB transmiten el correspondiente identificador de canal lógico incluyendo el identificador de canal lógico en un encabezamiento de acuerdo con el correspondiente tipo de datos en la capa MAC, de modo que el extremo de recepción identifica si el correspondiente paquete es señalización o datos. Si los correspondientes datos son los datos, el extremo de recepción determina a qué DRB pertenecen los datos para identificar los datos recibidos.

Para configurar el DRB como se describe anteriormente, la estación base transmite un mensaje de RRCConnectionReconfiguration al terminal para configurar nuevamente el DRB al terminal, en el que la información de configuración de DRB incluye la información de configuración relacionada con capa de PDCP, RLC y MAC anteriormente mencionada (1d-13). Si la pluralidad de DRB están configurados, se incluye información de configuración separada para cada DRB. Además, es posible configurar información de grupo de canales lógicos (LCG) para cada DRB como la información relacionada con capa MAC. Por ejemplo, si la estación base configura un total de 5 DRB para el UE, cada una de las LCID puede asignarse a cada uno de los DRB como 3, 4, 5, 6 y 7. Como se describirá más adelante, se usa el LCG cuando el terminal solicita un recurso a la estación base. Por ejemplo, si el terminal tiene 100 bytes de datos a transmitir en LCID N.º 3, 100 bytes de datos a transmitir en LCID N.º 4 y 100 bytes de datos a transmitir en LCID N.º 7, el terminal puede notificar a la estación base que existen 200 bytes de datos a transmitir en LCG N.º 1 y 100 bytes de datos a transmitir en LCG N.º3, en lugar de notificar la cantidad de datos a transmitir en cada LCID.

El terminal que recibe la información de configuración puede transmitir a la estación base un mensaje de acuse de recibo que indica que la información de configuración se ha recibido satisfactoriamente. Por ejemplo, el terminal puede transmitir el mensaje de acuse de recibo a la estación base usando un mensaje de RRCConnectionReconfigurationComplete de la capa de RRC.

Posteriormente, si el terminal tiene datos a transmitir por DRB a la estación base como se describe anteriormente, el terminal notifica la cantidad de datos a transmitir para cada LCG de acuerdo con un primer formato de informe de estado de memoria intermedia (BSR) (1d-17). El BSR se divide como se indica a continuación de acuerdo con la condición en la que se desencadene la transmisión.

- Primer tipo: BSR regular

- El BSR transmitido cuando el terminal tiene datos que pueden transmitirse para el SRB/DRB que pertenece al LCG, y expira un temporizador de retransmisión de BSR (retxBSR-Timer).
- BSR transmitido cuando se generan los datos a transmitir desde la capa superior (capa RLC o PDCP) para el SRB/DRB que pertenece al LCG descrito anteriormente y los datos tienen una prioridad más alta que el canal lógico/portador inalámbrico que pertenece a cualquier LCG.
- BSR transmitido cuando se generan los datos a transmitir desde la capa superior (capa RLC o PDCP) para el

canal lógico/portador de radio que pertenece al LCG y no existen datos en ningún dato excepto los datos.

- Segundo tipo: BSR periódico

◦ BSR transmitido cuando expira un temporizador de BSR periódico (periodicBSR-Timer) configurado en el terminal.

- Tercer tipo: BSR de relleno

- 5 ◦ BSR transmitido cuando se asigna el recurso de enlace ascendente y el bit de relleno que rellena el espacio que queda después de que se transmiten los datos es igual a o mayor que la suma del tamaño del elemento de control (CE) de MAC de BSR y el lado del subencabezamiento del CE de MAC de BSR.  
 ◦ Si los paquetes existen en la pluralidad de memorias intermedias de LCG, se transmite el BSR truncado.

10 Por consiguiente, si se produce el relleno (es decir, espacio restante) tras recibir la asignación de recursos de enlace ascendente desde la estación base, es posible transmitir un BSR largo o un BSR corto/BSR truncado dependiendo del tamaño del espacio restante. El primer formato de informe de estado de memoria intermedia se describirá en detalle en la Figura 1E. La estación base que recibe el informe asigna el recurso de enlace ascendente al terminal (1d-19). El terminal que recibe la información de asignación de recursos transmite datos en la memoria intermedia como el correspondiente recurso a la estación base (1d-21).

15 Mientras tanto, cuando el terminal soporta la DC y la célula de NR existe alrededor del terminal de acuerdo con la información de informe de medición de célula vecina recibida desde el terminal, la estación base transmite la información de SCG al terminal para establecer la función de DC (1d-23). La información puede transmitirse a través del mensaje de RRCConnectionReconfiguration, y la información de configuración de SCG puede incluir información de adición y revocación para las PSCell y SCell añadidas al SCG. Además, si la DC se establece para el DRB como se describe anteriormente, existen los siguientes tipos de portador.

Portador de MCG: portador transmitido únicamente al MCG

25 Portador de división de MCG: en el caso del enlace descendente desde la red principal conectada al MCG, portador en el que se transmiten datos dividiéndose en el MCG y el SCG; en el caso del enlace ascendente, portador en el que pueden transmitirse datos dividiéndose en el MCG y el SCG y el paquete recibido por el SCG se transmite al MCG a transmitir a la red principal de lado de MCG.

Portador de SCG: portador transmitido únicamente al SCG

30 Portador de división de SCG: en el caso del enlace descendente desde la red principal conectada al SCG, portador en el que se transmiten datos dividiéndose en el SCG y el MCG; en el caso del enlace ascendente, portador en el que pueden transmitirse datos dividiéndose en el MCG y el SCG y el paquete recibido por el MCG se transmite al SCG a transmitir a la red principal de lado de SCG.

35 Si el tipo de portador del DRB es el portador de división de MCG, el portador de SCG o el portador de división de SCG, la información de LCID y LCG usada en el SCG puede transmitirse adicionalmente a la información de configuración. En este momento, la información de LCID y de LCG a usar en el SCG incluido en la información de configuración son independientes de la información de LCID y de LCG usadas en el MCG. Por ejemplo, la LCID usada para el DRB en la LTE tiene valores desde 3 a 10, pero la LCID usada para el DRB en la NR puede tener otros intervalos tales como 4 a 15. Además, el LCG también tiene valores desde 0 a 3 en la LTE, pero puede tener valores desde 0 a 7 en la NR.

40 Posteriormente, el terminal transmite un mensaje que confirma que recibe la información de configuración, que puede transmitirse usando el mensaje de RRCConnectionReconfigurationComplete (1d-25). Por consiguiente, el terminal puede transmitir y recibir simultáneamente datos usando la célula 1d-03 de LTE que es el MCG, y la célula 1d-05 de NR que es el SCG.

45 Posteriormente, si el terminal quiere transmitir datos al SCG para el DRB configurado a transmitir al SCG, el terminal notifica la cantidad de datos a transmitir a cada LCG de acuerdo con el segundo formato de informe de estado de memoria intermedia (1d-27). El segundo formato de informe de estado de memoria intermedia se describirá en detalle en la Figura 1E. La estación base que recibe el informe asigna el recurso de enlace ascendente al terminal (1d-29). El terminal que recibe la información de asignación de recursos transmite datos en la memoria intermedia como el correspondiente recurso a la estación base (1d-31).

Las Figuras 1Ea a 1Eh son diagramas que ilustran un ejemplo de un formato de informe de estado de memoria intermedia propuesto en la presente divulgación.

Las Figuras 1Ea y 1Eb son ejemplos de un primer formato de informe de estado de memoria intermedia.

50 La Figura 1Ea ilustra un formato de elemento de control de MAC de BSR corto (CE de MAC: mensaje de control usado en la capa MAC) que transmite el informe de estado de memoria intermedia para un LCG. En la LTE, existen un máximo de cuatro LCG, por tanto cuatro LCG (es decir, 00, 01, 10 y 11) se representan por dos bits, y la etapa de estado de memoria intermedia de los mismos se representa en 64 etapas ( $2^6$ ) por seis bits. Como un ejemplo de 64

etapas, puede usarse un intervalo como se muestra en la Tabla 6.1.3.1 de la norma del 3GPP TS 36.321.

La Figura 1Eb ilustra un formato de CE de MAC de BSR largo que transmite un informe de estado de memoria intermedia para las cuatro LCG. Es decir, se transmite el estado de memoria intermedia para cuatro LCG de la LTE, respectivamente. El tamaño de memoria intermedia N.<sup>o</sup> 0 se correlaciona con un estado de memoria intermedia de LCG N.<sup>o</sup> 0, y el tamaño de memoria intermedia N.<sup>o</sup> 1 se correlaciona con un estado de memoria intermedia de LCG N.<sup>o</sup> 1.

Si se genera relleno debido a un margen en los recursos de enlace ascendente asignados como se describe anteriormente, el relleno BSR puede transmitirse. Por ejemplo, cuando el relleno se genera suficientemente para transmitir el CE de MAC de BSR largo, se transmite el CE de MAC de BSR largo. Por otra parte, si el CE de MAC de BSR largo puede no transmitirse, sino que únicamente permanece el tamaño capaz de transmitir el CE de MAC de BSR corto y existen datos en únicamente un LCG, se transmite el CE de MAC de BSR corto. Si el CE de MAC de BSR largo puede no transmitirse, sino que únicamente permanece un tamaño suficiente para transmitir el CE de MAC de BSR corto y existen datos en una pluralidad de LCG, se transmiten datos en el mismo formato que el CE de MAC de BSR corto, pero el correspondiente CE de MAC usa diferentes identificadores de canal lógico para notificar a la estación base que el correspondiente CE de MAC es el CE de MAC de BSR truncado, informando de este modo a la estación base que existen datos en otro LCG no incluidos en el LCG 1D de la Figura 1Ea.

Las Figuras 1Ec, 1Ed, 1Ee, 1Ef, 1Eg y 1Eh son ejemplos del segundo formato de informe de estado de memoria intermedia usado en la NR. La NR asumió la situación en la que el número de LCG está creciendo (por ejemplo, de 4 a 8 o 16 en la LTE existente), o puede notificar el estado de memoria intermedia para cada LCID en lugar de usar el LCG. Si se usan 8 o menos LCG o LCID, el formato de 1Ec o 1Ee o 1Eg puede usarse como el segundo formato de informe de estado de memoria intermedia, y si se usan más de 9 LCG o LCID, puede usarse el formato de 1Ed o 1Ef o 1Eh como el segundo formato de informe de estado de memoria intermedia.

En las Figuras 1Ec, 1Eg y 1Eh, cada uno de los 8 bits de un primer byte puede indicar el LCG o la LCID. (Es decir, mapa de bits). En el caso del LCG, cada bit puede significar los N.<sup>os</sup> 0 a 7, y en el caso del LCG, cada bit puede significar los N.<sup>os</sup> 1 a 8. Además, cada uno de los 16 bits del primer y segundo bytes en las Figuras 1Ed, 1Ef y 1Eh puede indicar el LCG o la LCID (es decir, mapa de bits). Por ejemplo, en el caso del LCG, cada bit puede significar los N.<sup>os</sup> 1 a 16 y en el caso de la LCID, cada bit puede significar los N.<sup>os</sup> 1 a 16. La información de tamaño de memoria intermedia que corresponde al correspondiente LCG o LCID puede incluirse en el informe de estado de memoria intermedia de acuerdo con la información de bit del mapa de bits. Por ejemplo, si se establece que el correspondiente bit sea 1, se incluye la información de tamaño de memoria intermedia que corresponde al correspondiente LCG o LCID. Por ejemplo, en el caso de la Figura 1Ec, cuando se usa el LCG y existen datos en la memoria intermedia en el LCG ID N.<sup>o</sup> 1, N.<sup>o</sup> 5 y N.<sup>o</sup> 6, se incluyen datos en el mapa de bits como 01000110, y se incluye cada uno de los tamaños de memoria intermedia que corresponde a 1 en el mapa de bits. En este dibujo, en la suposición de que cada tamaño de memoria intermedia tiene una longitud de 1 byte, se asumió que se genera un informe de estado de memoria intermedia que tiene un total de 4 bytes obtenidos sumando 1 byte del mapa de bits y  $1 * 3 = 3$  bytes que son el producto del número de 1 del mapa de bits por cada tamaño de memoria intermedia. Como se describe anteriormente, si el tamaño de memoria intermedia es un tamaño de 1 byte, es decir, un tamaño de 8 bits, puede notificarse el estado de memoria intermedia de  $2^8 = 256$  etapas, y el alineamiento incluso en unidades de byte puede hacerse como se ilustra en este dibujo.

Por otra parte, el formato de informe de estado de memoria intermedia mostrado en las Figuras 1Ee, 1Ef, 1Eg y 1Eh incluye información de indicador de descarte junto con campos de tamaño de memoria intermedia que tienen una longitud de 7 bits para cada LCG o LCID. Si se establece que el campo sea 1, la memoria intermedia del correspondiente LCG o LCID debería transmitirse rápidamente, y si el indicador de descarte no se transmite dentro de x milisegundos, el terminal informa a la estación base que se borra el paquete. El valor x puede ser un valor que el terminal informa a la estación base por adelantado o un valor establecido por la estación base. Por ejemplo, cuando la estación base establece el DRB, puede establecerse el valor x. Es decir, si el paquete del terminal son datos inservibles después de x milisegundos (por ejemplo, si se produce un retardo demasiado grande en el caso de voz, el paquete se vuelve sin sentido) a borrar, la estación base puede establecer el terminal para usar el indicador de descarte. Además, en las Figuras 1Eg y 1Eh, si se establece que la información de indicador de descarte sea '1', tamaño de memoria intermedia N.<sup>o</sup> Y a descartar pronto puede notificarse adicionalmente junto con el indicador de descarte. Por consiguiente, la estación base asigna rápidamente recursos de enlace ascendente a los datos recibidos por el indicador de descarte junto con el informe de estado de memoria intermedia, evitando de este modo la pérdida del paquete.

La Figura 1F es un diagrama de flujo de operación que ilustra el terminal al que se aplica la presente divulgación.

En la Figura 1F, el terminal completa el procedimiento de conexión a la estación base y está en un estado conectado (RRC CONNECTED). Por consiguiente, se asume que la estación base transmite el mensaje de RRCConnectionReconfiguration al terminal para establecer el DRB para la transmisión de datos al terminal (1f-01). Por consiguiente, el LCG y similares pueden establecerse para cada DRB.

Posteriormente, si el terminal soporta la conectividad dual (DC) y la célula de NR existe alrededor del terminal de

acuerdo con la información de informe de medición de célula vecina recibida desde el terminal, el terminal recibe la configuración de SCG en la que la célula de NRG buscada por la estación base se añade al SCG (1f-03). La información de configuración puede incluir la información de adición y revocación para la PSCell y la SCell añadida al SCG como se ha descrito con referencia a la Figura 1D, y la información de LCID y LCG a usar en la NR puede transmitirse adicionalmente.

Posteriormente, si los datos de enlace ascendente que pertenecen al correspondiente portador de datos se generan en el terminal (1f-05), el terminal puede decidir transmitir los datos de enlace ascendente a la LTE o la NR dependiendo del valor establecido de la estación base. Ejemplos del valor establecido pueden incluir una dirección de transmisión básica y un valor umbral predeterminado que la estación base proporciona al terminal. Si la cantidad de datos de enlace ascendente es igual o menor que (o menor que) el valor umbral predeterminado, los datos de enlace ascendente pueden transmitirse a la dirección de transmisión básica establecida (por ejemplo, NR o LTE), y si la cantidad de datos de enlace ascendente está por encima (o igual a o más que) el umbral predeterminado, los datos de enlace ascendente pueden transmitirse tanto en la dirección de LTE como de NR. La dirección de transmisión básica puede transmitirse por DRB o en unidades de terminal. Aunque no se muestra en la presente divulgación, para el DRB esperado que el retardo es corto o la cantidad de datos es grande, la estación base establece la NR para el terminal como la dirección de transmisión básica. Como alternativa, si se determina que la cantidad de tráfico es grande de acuerdo con la información de informe de estado de memoria intermedia notificada desde el terminal incluso si la dirección de transmisión básica es la LTE, la estación base puede reestablecer la dirección de transmisión básica como NR.

Mientras tanto, el terminal puede recibir la información de asignación de recursos de enlace ascendente desde la estación base, y si queda el recurso asignado anteriormente para la transmisión de datos de enlace ascendente, como se describe anteriormente, el terminal puede transmitir el informe de estado de memoria intermedia en lugar del relleno. Por consiguiente, si queda un recurso después de que el terminal recibe la información de asignación de recursos de enlace ascendente desde la estación base a través de la LTE mientras tiene datos a transmitir a través de la LTE, el terminal puede usar el primer informe de estado de memoria intermedia anteriormente mencionado al informe de estado de memoria intermedia de relleno. Si no queda ningún recurso, el terminal puede recibir la asignación de enlace ascendente transmitiendo una petición de planificación anteriormente configurada por la estación base o recibir la asignación de enlace ascendente realizando el acceso aleatorio, transmitiendo de este modo un BSR regular (Si-11). Posteriormente, el terminal puede transmitir los datos de enlace ascendente almacenados en la memoria intermedia de acuerdo con la información de asignación de recursos de enlace ascendente recibida desde la estación base (1f-13).

Si queda un recurso después de que el terminal recibe la información de asignación de recursos de enlace ascendente desde la estación base a través de la NR mientras tiene datos a transmitir a través de la NR, el terminal puede transmitir el informe de estado de memoria intermedia de relleno usando el segundo informe de estado de memoria intermedia descrito anteriormente. Si no queda ningún recurso, el terminal puede recibir la asignación de enlace ascendente transmitiendo la petición de planificación anteriormente establecida por la estación base o recibir la asignación de enlace ascendente realizando el acceso aleatorio, transmitiendo de este modo el BSR regular (1f-21). Posteriormente, el terminal puede transmitir los datos de enlace ascendente almacenados en la memoria intermedia de acuerdo con la información de asignación de recursos de enlace ascendente recibida desde la estación base (1f-23).

La Figura 1G ilustra una configuración de bloques del terminal de acuerdo con la realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 1G, el terminal incluye un procesador 1g-10 de radiofrecuencia (RF), un procesador 1g-20 de banda base, una memoria 1g-30 y un controlador 1g-40.

El procesador 1g-10 de RF sirve para transmitir/recibir una señal a través de un canal de radio, tal como conversión de banda y amplificación de una señal. Es decir, el procesador 1g-10 de RF convierte ascendientemente una señal de banda base proporcionada desde el procesador 1g-20 de banda base en una señal de banda de RF y, a continuación, transmite la señal de banda base a través de una antena y convierte descendientemente la señal de banda de RF recibida a través de la antena en la señal de banda base. Por ejemplo, el procesador 1g-10 de RF puede incluir un filtro de transmisión, un filtro de recepción, un amplificador, un mezclador, un oscilador, un convertidor de digital a analógico (DAC), un convertidor de analógico a digital (ADC) o similar. La Figura 1G ilustra únicamente una antena, pero el terminal puede incluir una pluralidad de antenas. Además, el procesador 1g-10 de RF puede incluir la pluralidad de cadenas de RF. Además, el procesador 1g-10 de RF puede realizar formación de haces. Para la formación de haces, el procesador 1g-10 de RF puede ajustar una fase y un tamaño de cada una de las señales transmitidas y recibidas a través de una pluralidad de antenas o elementos de antena.

El procesador 1g-20 de banda base realiza una función de conversión entre la señal de banda base y la cadena de bits de acuerdo con una norma en capa física del sistema. Por ejemplo, cuando se transmiten datos, el procesador 1g-20 de banda base genera símbolos complejos codificando y modulando una cadena de bits transmitida. Además, cuando se reciben datos, el procesador 1g-20 de banda base recupera la cadena de bits recibida demodulando y decodificando la señal de banda base proporcionada desde el procesador 1g-10 de RF. Por ejemplo, de acuerdo con el esquema de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM), cuando se transmiten datos, el procesador 1g-20 de banda base genera los símbolos complejos codificando y modulando la cadena de bits de transmisión,

- 5 correlaciona los símbolos complejos con subportadoras y, a continuación, realiza una operación de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y una inserción de prefijo cíclico (CP) para configurar los símbolos de OFDM. Además, cuando se reciben datos, el procesador 1g-20 de banda base divide la señal de banda base proporcionada desde el procesador 1g-10 de RF en una unidad de símbolo de OFDM y recupera las señales correlacionadas con las subportadoras mediante una operación de transformada rápida de Fourier (FFT) y, a continuación, recupera la cadena de bits de recepción mediante la modulación y decodificación.
- 10 El procesador 1g-20 de banda base y el procesador 1g-10 de RF transmiten y reciben una señal como se describe anteriormente. Por lo tanto, el procesador 1g-20 de banda base y el procesador 1g-10 de RF pueden denominarse un transmisor, un receptor, un transceptor o una unidad de comunicación. Además, al menos uno del procesador 1g-20 de banda base y el procesador 1g-10 de RF puede incluir diferentes módulos de comunicación para procesar señales en diferentes bandas de frecuencia. Además, diferentes bandas de frecuencia pueden incluir una banda de frecuencia súper alta (SHF) (por ejemplo: 2,5 GHz, 5 GHz), una banda de onda milimétrica (por ejemplo: 60 GHz).
- 15 La memoria 1g-30 almacena datos tales como programas básicos, programas de aplicación e información de configuración o similar para la operación del terminal.
- 20 El controlador 1g-40 controla las operaciones generales del terminal. Por ejemplo, el controlador 1g-40 transmite/recibe una señal a través del procesador de banda base 1g-20 y el procesador 1g-10 de RF. Además, el controlador 1g-40 registra y lee datos en y desde la memoria 1g-30. Para este fin, el controlador 1g-40 puede incluir al menos un procesador. Por ejemplo, el controlador 1g-40 puede incluir un procesador de comunicación (CP) que realiza un control para comunicación y un procesador de aplicación (AP) que controla una capa superior, tal como los programas de aplicación. De acuerdo con la realización de la presente divulgación, el controlador 1g-40 incluye un procesador 1g-42 multienlace que realiza el procesamiento a operar en un modo multienlace. Por ejemplo, el controlador 1g-40 puede controlar el terminal para realizar el procedimiento ilustrado en la operación del terminal ilustrado en la Figura 1F.
- 25 De acuerdo con la realización de la presente divulgación, el terminal recibe la adición de SCG y la configuración específica para cada DRB, de modo que el terminal determina a qué estación base transmite datos y genera el formato adecuado para que la correspondiente estación base notifique el estado de memoria intermedia del terminal.
- 30 Los procedimientos de acuerdo con las realizaciones descritas en las reivindicaciones o la memoria descriptiva de la presente divulgación pueden implementarse en hardware, software o una combinación de hardware y software.
- 35 Cuando los procedimientos se implementan en el software, puede proporcionarse un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena al menos un programa (módulo de software). Al menos un programa almacenado en el medio de almacenamiento legible por ordenador está configurado para su ejecución por al menos un procesador dentro de un dispositivo electrónico. Al menos un programa incluye instrucciones que permiten que el dispositivo electrónico ejecute los procedimientos de acuerdo con las realizaciones descritas en las reivindicaciones o memoria descriptiva de la presente divulgación.
- 40 El programa (módulo de software, software) puede almacenarse en una memoria de acceso aleatorio, una memoria no volátil que incluye una memoria flash, una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de sólo lectura eléctricamente borrable y programable (EEPROM), un dispositivo de almacenamiento de disco magnético, un disco compacto-ROM (CD-ROM), discos versátiles digitales (DVD) u otros tipos de dispositivos de almacenamiento óptico, y un casete magnético. Como alternativa, los programas pueden almacenarse en la memoria que está configurada de combinaciones de algunas o todas las memorias. Además, cada memoria de configuración también puede incluirse en plural.
- 45 Además, el programa puede almacenarse en un dispositivo de almacenamiento conectable que puede accederse a través de redes de comunicación tales como Internet, una intranet, una red de área local (LAN), una LAN amplia (WLAN) y una red de área de almacenamiento (SAN) o una red de comunicación configurada en una combinación de las mismas. El dispositivo de almacenamiento puede acceder a un dispositivo que realiza la realización de la presente divulgación a través de un puerto externo. Además, un dispositivo de almacenamiento separado en la red de comunicación también puede acceder a un dispositivo que realiza la realización de la presente divulgación.
- 50 En las realizaciones detalladas de la presente divulgación, los componentes incluidos en la presente divulgación se representan mediante un número singular o un número plural de acuerdo con la realización detallada como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, las expresiones del número singular o el número plural se seleccionan para cumplir las situaciones propuestas por conveniencia de explicación y la presente divulgación no está limitada a un único componente o a los diversos componentes e incluso aunque los componentes se representen en plural, el componente puede estar configurado en un número singular o incluso aunque los componentes se representen en un número singular, el componente puede estar configurado en plural.
- 55 Aunque realizaciones de la presente divulgación se han desvelado para fines de ilustración, son posibles diversas modificaciones, adiciones y sustituciones, sin alejarse de las reivindicaciones adjuntas. Por consiguiente, el ámbito de la presente divulgación no se interpreta como que se limita a las realizaciones descritas, sino que se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

La Figura 2A es un diagrama que ilustra una estructura de un sistema de LTE al que puede aplicarse la presente divulgación.

Como se ilustra en la Figura 1A, una red de acceso de radio de un sistema de LTE está configurada para incluir estaciones 2a-05, 2a-10, 2a-15 y 2a-20 base de próxima generación (Nodo B evolucionado, en lo sucesivo, eNB, 5 Nodo B o estación base), una entidad 2a-25 de gestión de movilidad (MME) y una pasarela 2a-30 de servicio (S-GW). El equipo 2a-35 de usuario (en lo sucesivo, UE o terminal) accede a una red externa a través de los eNB 2a-05 a 2a-20 y la S-GW 2a-30.

En la Figura 2A, los eNB 2a-05 a 2a-20 corresponden al Nodo B existente del sistema de UMTS. El eNB se conecta al UE 2a-35 a través de un canal de radio y realiza una función más complicada que el nodo B existente. En el sistema de LTE, además de un servicio de tiempo real como una voz sobre protocolo de internet (VoIP) a través del protocolo de internet, todos los tráficos de usuario se sirven a través de un canal compartido y, por lo tanto, se usa un aparato de recopilación y planificación de información de estado, tal como un estado de memoria intermedia, un estado potencia de transmisión disponible y un estado de canal de los terminales. En este punto, los eNB 2a-05 a 2a-20 se hacen cargo de la recopilación y planificación. Un eNB controla generalmente una pluralidad de células. Por ejemplo, 15 para implementar una tasa de transmisión de 100 Mbps, el sistema de LTE usa, como una tecnología de acceso radioeléctrico, multiplexación por división ortogonal de frecuencia (en lo sucesivo, OFDM) en, por ejemplo, un ancho de banda de 20 MHz. Además, se aplica una codificación y modulación adaptativa (en lo sucesivo, denominada como AMC) que determina un esquema de modulación y una tasa de codificación de canal de acuerdo con un estado de canal del terminal. La S-GW 2a-30 es un aparato de provisión de un portador de datos y genera o elimina el portador de datos de acuerdo con el control de la MME 2a-25. La MME es un aparato de realización de una función de gestión de movilidad para el terminal y diversas funciones de control y se conecta a una pluralidad de estaciones base. 20

La Figura 2B es un diagrama que ilustra una estructura de protocolo de radio en el sistema de LTE al que puede aplicarse la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 2B, el protocolo de radio del sistema de LTE está configurado para incluir protocolos 2b-05 y 2b-40 de convergencia de datos en paquetes (PDCP), controles 2b-10 y 2b-35 de enlaces de radio (RLC) y controles 2b-15 y 2b-30 de acceso al medio (MAC), respectivamente, en el terminal y el eNB, respectivamente. Los protocolos 2b-05 y 2b-40 de convergencia de datos en paquetes (PDCP) están a cargo de operaciones tales como compresión/descompresión de encabezamiento de IP. Las principales funciones del PDCP se resumen como se indica a continuación. 25

- 30 Función de compresión y descompresión de encabezamiento (Compresión y descompresión de encabezamiento: ROHC únicamente) Función de transferencia de datos de usuario (Transferencia de datos de usuario)
- Función de entrega en secuencia (Entrega en secuencia de PDU de capa superior en procedimiento de restablecimiento de PDCP para AM de RLC)
- 35 Función de reordenación (Para portadores de división en DC (único soporte para AM de RLC): encaminamiento de PDU de PDCP para transmisión y reordenación de PDU de PDCP para recepción)
- Función de detección de duplicados (Detección de duplicados de SDU de capa inferior en procedimiento de restablecimiento de PDCP para AM de RLC)
- Función de retransmisión (Retransmisión de SDU de PDCP en traspaso y, para portadores de división en DC, de PDU de PDCP en procedimiento de recuperación de datos de PDCP, para AM de RLC)
- 40 Función de cifrado y descifrado (cifrado y descifrado) Función de descarte de SDU basada en temporizador (Descarte de SDU basado en temporizador en enlace ascendente)

Los controles 2b-10 y 2b-35 de enlaces de radio (en lo sucesivo, denominados como RLC) reconfiguran la unidad de datos por paquetes (PDU) de PDCP a un tamaño apropiado para realizar la operación de ARQ o similar. Las principales funciones del RLC se resumen como se indica a continuación.

- 45 Función de transferencia de datos (Transferencia de PDU de capa superior)
- Función de ARQ (Corrección de errores a través de ARQ (únicamente para transferencia de datos de AM))
- Funciones de concatenación, segmentación, reensamblaje (Concatenación, segmentación y reensamblaje de SDU de RLC (únicamente para transferencia de datos de UM y AM))
- 50 Función de resegmentación (Resegmentación de PDU de datos de RLC (únicamente para transferencia de datos de AM))
- Función de reordenación (Reordenación de PDU de datos de RLC (únicamente para transferencia de datos de UM y AM))
- Función de detección de duplicados (Detección de duplicados (únicamente para transferencia de datos de UM y AM))
- 55 Función de detección de errores (Detección de errores de protocolo (únicamente para transferencia de datos de AM))
- Función de descarte de SDU de RLC (Descarte de SDU de RLC (únicamente para transferencia de datos de UM y AM))
- Función de restablecimiento de RLC (Restablecimiento de RLC)

Los MAC 2b-15 y 2b-30 se conectan a varios aparatos de capa RLC configurados en un terminal y realizan una operación de multiplexación de PDU de RLC en una PDU de MAC y demultiplexación de las PDU de RLC de la PDU de MAC. Las principales funciones del MAC se resumen como se indica a continuación.

- 5 Función de correlación (Correlación entre canales lógicos y canales de transporte)
- Función de multiplexación/demultiplexación (Multiplexación/demultiplexación de SDU de MAC que pertenecen a uno o diferentes canales lógicos en/desde bloques de transporte (TB) entregados a/desde la capa física en canales de transporte)
- Función de notificación de información de planificación (Notificación de información de planificación)
- Función de HARQ (Corrección de errores a través de HARQ)
- 10 Función de tratamiento de prioridad entre canales lógicos (Tratamiento de prioridad entre canales lógicos de un UE)
- Función de tratamiento de prioridad entre terminales (Tratamiento de prioridad entre UE por medio de planificación dinámica)
- Función de identificación de servicio de MBMS (Identificación de servicio de MBMS)
- 15 Función de selección de formato de transporte (Selección de formato de transporte)
- Función de relleno (relleno)

20 Las capas 2b-20 y 2b-25 físicas realizan una operación de codificación de canal y modulación de unos datos de capa superior, creando los datos de capa superior como un símbolo de OFDM y transmitiendo los mismos a un canal de radio, o demodulando y codificando por canal el símbolo de OFDM recibido a través del canal de radio y transmitiendo el símbolo de OFDM demodulado y codificado por canal a la capa superior.

La Figura 2C es un diagrama que ilustra una estructura de un sistema de comunicación móvil de próxima generación al que puede aplicarse la presente divulgación.

25 Haciendo referencia a la Figura 2C, una red de acceso de radio de un sistema de comunicación móvil de próxima generación (en lo sucesivo denominado como NR o 5G) está configurada para incluir una estación 2c-10 base de próxima generación (Nodo B de nueva radio, en lo sucesivo NR gNB o estación base de NR) y una red 2c-05 principal de nueva radio (NR CN). El terminal 2c-15 de usuario (equipo de usuario de nueva radio, en lo sucesivo, NR UE o UE) accede a la red externa a través del NR gNB 2c-10 y la NR CN 2c-05.

30 En la Figura 2C, el NR gNB (2c-10) corresponde a un Nodo B evolucionado (eNB) del sistema de LTE existente. El NR gNB se conecta al NR UE 2c-15 a través de un canal de radio y puede proporcionar un servicio superior al nodo B existente. En el sistema de comunicación móvil de próxima generación, ya que todos los tráfico de usuario se sirven a través de un canal compartido, para realizar planificación se usa un aparato de recopilación de información de estado, tal como un estado de memoria intermedia, un estado de potencia de transmisión disponible y un estado de canal de los UE. El NR NB 2c-10 puede servir como el aparato. Un NR gNB controla generalmente una pluralidad de células. Para realizar transmisión de datos a alta velocidad en comparación con la LTE actual, el NR gNB puede tener un ancho de banda existente máximo o más, y puede incorporarse adicionalmente en una tecnología de formación de haces que puede aplicarse usando multiplexación por división ortogonal de frecuencia (en lo sucesivo, denominada como OFDM) como una tecnología de acceso radioeléctrico. Además, se aplica una codificación y modulación adaptativa (en lo sucesivo, denominada como AMC) que determina un esquema de modulación y una tasa de codificación de canal de acuerdo con un estado de canal del terminal. La NR CN 2c-05 puede realizar funciones tales como soporte de movilidad, establecimiento de portador, configuración de QoS y similares. La NR CN es un aparato de realización de una función de gestión de movilidad para el terminal y diversas funciones de control y se conecta a una pluralidad de estaciones base. Además, el sistema de comunicación móvil de próxima generación puede interfuncionar con el sistema de LTE existente, y la NR CN se conecta a la MME 2c-25 a través de la interfaz de red. La MME se conecta al eNB 2c-30 que es la estación base existente.

45 La Figura 2D es un diagrama que ilustra la estructura de protocolo de radio del sistema de comunicación móvil de próxima generación al que puede aplicarse la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 2D, el protocolo de radio del sistema de comunicación móvil de próxima generación está configurado para incluir los PDCP 2d-05 y 2d-40 de NR, RLC 2d-10 y 2d-35 de NR y MAC 2d-15 y 2d-30 de NR en el terminal y la estación base de NR. Las principales funciones de los PDCP 2d-05 y 2d-40 de NR pueden incluir algunas de las siguientes funciones.

- Función de compresión y descompresión de encabezamiento (Compresión y descompresión de encabezamiento: ROHC únicamente)
- Función de transferencia de datos de usuario (Transferencia de datos de usuario)
- Función de entrega en secuencia (Entrega en secuencia de PDU de capa superior)
- 55 Función de reordenación (Reordenación de PDU de PDCP para recepción)
- Función de detección de duplicados (Detección de duplicados de SDU de capa inferior)
- Función de retransmisión (Retransmisión de PDU de PDCP)
- Función de cifrado y descifrado (cifrado y descifrado)
- Función de descarte de SDU basada en temporizador (Descarte de SDU basado en temporizador en enlace

ascendente)

5 En este caso, la función de reordenación del aparato de PDCP de NR se refiere a una función de PDU de PDCP reordenadas recibidas en una capa inferior en orden a base de un número de secuencia (SN) de PDCP y puede incluir una función de transferencia de datos a la capa superior en el orden reordenado, una función de grabación de PDU de PDCP faltantes por el reordenamiento, una función de notificación de un estado de las PDU de PDCP faltantes a un lado de transmisión, y una función de petición de una retransmisión de las PDU de PDCP faltantes.

Las principales funciones de los RLC 2d-10 y 2d-35 de NR pueden incluir algunas de las siguientes funciones.

- 10 Función de transferencia de datos (Transferencia de PDU de capa superior)
- Función de entrega en secuencia (Entrega en secuencia de PDU de capa superior)
- Función de entrega fuera de secuencia (Entrega fuera de secuencia de PDU de capa superior)
- Función de ARQ (Corrección de errores a través de HARQ)
- Función de concatenación, segmentación, reensamblaje (Concatenación, segmentación y reensamblaje de SDU de RLC)
- 15 Función de resegmentación (Resegmentación de PDU de datos de RLC)
- Función de reordenación (Reordenación de PDU de datos de RLC)
- Función de detección de duplicados (Detección de duplicados)
- Función de detección de errores (Detección de errores de protocolo)
- Función de descarte de SDU de RLC (Descarte de SDU de RLC)
- Función de restablecimiento de RLC (Restablecimiento de RLC)

20 En este caso, la función de entrega en secuencia del aparato de RLC de NR se refiere a una función de entrega de SDU de RLC recibidas desde una capa inferior a una capa superior en orden, y puede incluir una función de reensamblaje y transferencia de una SDU de RLC original que se divide en una pluralidad de SDU de RLC y se recibe. El RLC de NR puede incluir una función de reordenación de las PDU de RLC recibidas a base del número de secuencia (SN) de RLC o el número de secuencia (SN) de PDCP y una función de reordenación de las PDU de RLC faltantes por la reordenación. El RLC de NR puede incluir una función de notificación de un estado de las PDU de RLC faltantes al lado de transmisión y una función de petición de una retransmisión de las PDU de RLC faltantes. El RLC de NR puede incluir una función de transferencia de únicamente las SDU de SLC antes de la SDU de RLC faltante a la capa superior en orden cuando existe la SDU de RLC faltante y una función de transferencia de todas las SDU de RLC recibidas a la capa superior antes de que se inicie un temporizador predeterminado si el temporizador se agota incluso si existe la SDU de RLC perdida. Como alternativa, el RLC de NR puede incluir una función de transferencia de todas las SDU de RLC recibidas hasta ahora a la capa superior en orden si el temporizador predeterminado expira incluso si existe la SDU de RLC faltante. Además, el RLC de NR puede procesar las PDU de RLC en el orden recibido (en orden de llegada independientemente del orden de un número de serie y el número de secuencia), y puede transmitir las PDU de RLC procesadas al aparato de PDCP la entrega fuera de secuencia. En el caso del segmento, el RLC de NR puede recibir los segmentos que se almacenan en la memoria intermedia o tienen que recibirse posteriormente y reconfigurar las PDU de RLC en una PDU de RLC completa y, a continuación, transmitir la PDU de RLC completa al aparato de PDCP. La capa RLC de NR puede no incluir la función de concatenación y puede realizar la función en la capa MAC de NR o puede sustituirse por la función de multiplexación de la capa MAC de NR.

40 En este caso, la función de entrega fuera de secuencia del aparato de RLC de NR se refiere a una función de entrega directamente de las SDU de RLC SDU recibidas desde la capa inferior a la capa superior independientemente del orden. El RLC de NR puede incluir una función de reensamblaje y transferencia de una SDU de RLC original que se divide en varias SDU de RLC y se reciben, y una función de almacenamiento y reordenación del SN de RLC o el SP de PDCP de las PDU de RLC recibidas para registrar las PDU de RLC faltantes.

45 Los MAC 2d-15 y 2d-30 de NR pueden conectarse a varios aparatos de capa RLC de NR configurados en un terminal, y las funciones principales del MAC de NR pueden incluir algunas de las siguientes funciones.

- 50 Función de correlación (Correlación entre canales lógicos y canales de transporte)
- Función de multiplexación y demultiplexación (Multiplexación/demultiplexación de SDU de MAC)
- Función de notificación de información de planificación (Notificación de información de planificación)
- Función de HARQ (Corrección de errores a través de HARQ)
- 55 Función de tratamiento de prioridad entre canales lógicos (Tratamiento de prioridad entre canales lógicos de un UE)
- Función de tratamiento de prioridad entre terminales (Tratamiento de prioridad entre UE por medio de planificación dinámica)
- Función de identificación de servicio de MBMS (Identificación de servicio de MBMS)
- Función de selección de formato de transporte (Selección de formato de transporte)
- Función de relleno (relleno)

Las capas 2d-20 y 2d-25 PHY de NR pueden realizar una operación de codificación de canal y modulación de unos datos de capa superior, creando los datos de capa superior como un símbolo de OFDM y transmitiendo los mismos a un canal de radio, o demodulando y codificando por canal el símbolo de OFDM recibido a través del canal de radio y

transmitiendo el símbolo de OFDM demodulado y codificado por canal a la capa superior.

La Figura 2E es un diagrama que ilustra una estructura de procesamiento de datos en el sistema de LTE.

Como se muestra en la Figura 2E, en el sistema de LTE, el procesamiento de datos se realiza en la capa PDCP y la capa RLC para cada canal lógico. Es decir, el canal 2e-05 lógico 1 y el canal 2e-10 lógico 2 tienen diferentes capas de PDCP y capas de RLC y realizan procesamiento de datos independiente. A continuación, la PDU de RLC generada a partir de la capa RLC de cada canal lógico se transmite a la capa MAC, que está configurada como una PDU de MAC y, a continuación, se transmite al extremo de recepción. En el sistema de LTE, la capa PDCP, la capa RLC y la capa MAC pueden incluir las funciones descritas con referencia a la Figura 2B, y pueden realizar las correspondientes operaciones.

El sistema de LTE puede caracterizarse porque las PDU de PDCP se concatenan en la capa RLC y en la estructura de PDU de MAC como se muestra en 2e-25, todos los subencabezamientos de MAC se ubican en la parte de cabecera y la parte de SDU de MAC se ubica en la parte de cola de la PDU de MAC. Debido a las características anteriores, en el sistema de LTE, el procesamiento de datos puede realizarse por adelantado o prepararse en la capa RLC antes de que se reciba el recurso de transmisión de enlace ascendente (concesión de enlace ascendente). Si se recibe el recurso 2e-30 de transmisión de enlace ascendente como se muestra en la Figura 2E, el terminal concatena las PDU de PDCP recibidas desde la capa PDCP de acuerdo con el recurso de transmisión de enlace ascendente para generar la PDU de RLC. Los recursos de transmisión de enlace ascendente se reciben desde la estación base en la capa MAC y, a continuación, se someten a priorización de canales lógicos (LCP), y los recursos de transmisión de enlace ascendente se asignan a cada canal lógico. Es decir, el recurso 2e-30 de transmisión de enlace ascendente es el recurso de transmisión de enlace ascendente asignado desde la capa MAC. Si el tamaño de las PDU de PDCP a concatenar no coincide con el recurso de transmisión de enlace ascendente, la capa RLC realiza un procedimiento de segmentación para hacer coincidir las PDU de PDCP con los recursos de transmisión de enlace ascendente. El procedimiento anterior puede realizarse para cada canal lógico, y cada aparato de RLC puede configurar un encabezamiento de RLC usando las PDU de PDCP concatenadas y transmitir la PDU de RLC completa al aparato de MAC. El aparato de MAC puede configurar las PDU de RLC (SDU de MAC) recibidas desde cada capa RLC como una PDU de MAC y transmitir la PDU de MAC al aparato de PHY. Cuando el aparato de RLC realiza una operación de segmentación cuando se configura el encabezamiento de RLC e incluye la información segmentada en el encabezamiento, el aparato de MAC puede incluir la información de longitud de cada una de las PDU de PDCP concatenadas en el encabezamiento (que tiene que reensamblarse en el extremo de recepción).

Como se describe anteriormente, en el sistema de LTE, el procesamiento de datos de la capa RLC, la capa MAC y la capa PHY se inicia desde el momento en el que se recibe el recurso de transmisión de enlace ascendente.

En el sistema de LTE, la capa RLC puede operar en un modo de acuse de recibo (AM) de RLC, un modo sin acuse de recibo (UM) de RLC y un modo de modo transparente (TM) de RLC. En el modo de AM de RLC, la capa RLC soporta la función de ARQ, el extremo de transmisión puede recibir el informe de estado de RLC desde el extremo de recepción y realizar la retransmisión en las PDU de RLC que reciben el NACK a través del informe de estado. Por consiguiente, puede conseguirse una transmisión de datos fiable sin error. Por lo tanto, es adecuado para un servicio que requiere alta fiabilidad. Por otra parte, la función de ARQ no se soporta en el modo de UM de RLC. Por lo tanto, no se recibe el informe de estado de RLC y no existe ninguna función de retransmisión. En el modo de UM de RLC, cuando se recibe el recurso de transmisión de enlace ascendente, la capa RLC de extremo de transmisión concatena las PDU de PDCP (SDU de RLC) recibidas desde la capa superior y transmite las PDU de PDCP recibidas a la capa inferior. Por lo tanto, los datos pueden transmitirse de forma continua sin el retardo de transmisión y pueden ser útiles para un servicio sensible al retardo de transmisión. En el modo de TM de RLC, la capa RLC directamente transmite las PDU de PDCP recibidas desde la capa superior a la capa inferior sin realizar ningún procesamiento. Es decir, en el modo de TM de la capa RLC, los datos desde la capa superior se transmiten de forma transparente a la capa inferior en la capa RLC. Por lo tanto, puede ser útil para transmitir información de sistema, mensaje de radiobúsqueda o similar transmitido en un canal común tal como un canal de control común (CCCH).

La Figura 2F es un diagrama que ilustra una estructura de procesamiento de datos en el sistema de comunicación móvil de próxima generación de la presente divulgación.

Como se muestra en la Figura 2F, en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, el procesamiento de datos se realiza en la capa PDCP y la capa RLC para cada canal lógico. Es decir, el canal 2f-05 lógico 1 y el canal 2f-10 lógico 2 tienen diferentes capas de PDCP y capas de RLC y realizan procesamiento de datos independiente. A continuación, la PDU de RLC generada a partir de la capa RLC de cada canal lógico se transmite a la capa MAC, que está configurada como una PDU de MAC y, a continuación, se transmite al extremo de recepción. En el sistema de LTE, la capa PDCP, la capa RLC y la capa MAC pueden incluir las funciones descritas con referencia a la Figura 2D, y pueden realizar las correspondientes operaciones.

El sistema de comunicación móvil de próxima generación puede caracterizarse porque las PDU de PDCP se concatenan en la capa RLC y en la estructura de PDU de MAC como se muestra en 2e-25, los subencabezamientos de MAC tienen para cada SDU de MAC, es decir, se repiten en unidades del subencabezamiento de MAC y la SDU de MAC. Por lo tanto, en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, como se muestra en 2f-30, los

datos pueden preprocesarse por adelantado antes de recibir el recurso de transmisión de enlace ascendente. Es decir, si el terminal recibe un paquete de IP desde la capa PDCP antes de recibir la concesión de UL, el terminal puede realizar el procesamiento de PDCP (cifrado, protección de integridad o similar) en el paquete de IP, generar un encabezamiento de PDCP para generar la PDU de PDCP, y transmitir la PDU de PDCP a la capa RLC para configurar el encabezamiento de RLC, y transmitir la PDU de RLC a la capa MAC para configurar el subencabezamiento de MAC y la SDU de MAC por adelantado.

Si el terminal recibe el recurso 2f-30 de transmisión de enlace ascendente, el terminal puede configurar la PDU de MAC buscando los subencabezamientos de MAC y las SDU de MAC que corresponden al tamaño del recurso de transmisión de enlace ascendente, y si el recurso de transmisión de enlace ascendente no es suficiente, la operación de segmentación puede realizarse para rellenar completamente y usar de forma eficiente los recursos de transmisión. A continuación, el correspondiente encabezamiento de RLC (información segmentada o información de longitud) y encabezamiento de MAC (ya que se cambian el campo L y longitud) pueden actualizarse (2f-40). Por lo tanto, asumiendo que el sistema de NR recibe los recursos de transmisión de enlace ascendente en los mismos puntos 2f-30 y 2f-45 de tiempo en comparación con el sistema de LTE, el sistema de comunicación móvil de próxima generación puede tener una gran ganancia en un momento de procesamiento como 2f-35. La capa RLC y la capa PDCP puede usar un número de serie común si es necesario o cuando se configura por una red.

La operación de preprocesamiento puede realizarse para cada canal lógico, y las PDU de RLC preprocesadas para cada canal lógico pueden preprocesarse a SDU de MAC y subencabezamientos de MAC en la capa MAC. Además, si la capa MAC recibe el recurso de transmisión de enlace ascendente (2f-30), el terminal puede asignar la concesión de transmisión de enlace ascendente a cada canal lógico y multiplexar las SDU de MAC y subencabezamientos de MAC generados por adelantado. Después de recibir el recurso de transmisión de enlace ascendente desde la estación base, el terminal realiza la priorización de canales lógicos (LCP) en la capa MAC, y asigna los recursos de transmisión de enlace ascendente a cada canal lógico. El terminal multiplexa las SDU de MAC y los subencabezamientos de MAC generados para que cada canal lógico forme una PDU de MAC y transmite la PDU de MAC a la capa PHY. Si los recursos de transmisión de enlace ascendente asignados a cada canal lógico son insuficientes, el terminal puede realizar la petición de segmentación a la capa RLC y si la operación de segmentación se realiza en la capa RLC, el terminal incluye la información segmentada en el encabezamiento y actualiza la información segmentada y transmite la información segmentada a la capa MAC de nuevo, en la que la capa MAC puede actualizar el encabezamiento de MAC que corresponde a la misma. Es decir, el sistema de comunicación móvil de próxima generación inicia el procesamiento de datos de la capa PDCP, la capa RLC y la capa MAC se inicia antes de recibir el recurso de transmisión de enlace ascendente.

Ya que el sistema de comunicación móvil de próxima generación tiene la estructura anteriormente mencionada, varias PDU de RLC pueden entrar en una PDU de MAC. Ya que existe una función de concatenación en la capa RLC en el sistema de LTE, una pluralidad de PDU de PDCP se concatenan para formar una PDU de RLC, que se transmite a su vez a la capa MAC. Por lo tanto, una PDU de MAC normalmente incluye PDU de RLC que corresponden al número de canales lógicos (en el sistema de LTE, el número de canales lógicos es generalmente aproximadamente 2 a 4). Sin embargo, en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, se genera una PDU de PDCP como una PDU de RLC ya que no hay ninguna función de concatenación de RLC en la capa RLC. Por lo tanto, las PDU de RLC pueden incluirse en una PDU de MAC por el número obtenido multiplicando el paquete de IP (SDU de PDCP) por el número de canales lógicos. En un cálculo aritmético simple, como máximo pueden incluirse cuatro PDU de RLC en una PDU de MAC en el sistema de LTE, mientras en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, pueden incluirse más de 500 PDU de RLC en una PDU de MAC. Por lo tanto, en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, si falta una PDU de MAC, es necesario retransmitir varios cientos de PDU de RLC.

Por cierto, en el sistema de LTE, cuando las PDU de RLC faltantes se notifican al extremo de transmisión, un número de serie de las PDU de RLC faltantes se transmite incluyéndose en el informe de estado de RLC uno a uno. Por lo tanto, si faltan las PDU de RLC que tienen un número de serie de 500, se usa una gran sobrecarga porque deberían transmitirse 500 números en serie de RLC incluyéndose en el informe de estado de RLC, y el extremo de transmisión requiere mucho tiempo de procesamiento para interpretar los mismos.

Por lo tanto, la presente divulgación propone un procedimiento de notificación de un estado de RLC adecuado para un sistema de comunicación móvil de próxima generación. La idea principal de la presente divulgación se caracteriza porque la región faltante se indica y notifica para las PDU de RLC faltantes de forma consecutiva. Por ejemplo, si faltan los N.ºs 400 a 700, puede transmitirse al extremo de transmisión que hasta el N.º 399 pueden recibirse bien y que faltan hasta 300 números comenzando desde el N.º 400.

La Figura 2G es un diagrama que ilustra un primer procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación.

La Figura 2G es un diagrama que ilustra un ejemplo de un informe de estado de RLC transmitido desde un aparato de capa superior de lado de recepción a un aparato de capa superior de lado de transmisión de acuerdo con el primer procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación (asumiendo una longitud de SN de RLC de 12 bits, SOstart y SOend de 16 bits). En este caso, la longitud de SN de RLC, la longitud de SOstart y SOend pueden cambiarse y sustituirse con una longitud predeterminada.

El dispositivo de capa RLC de lado de recepción almacena las PDU de RLC recibidas en la memoria intermedia de recepción y, a continuación, comprueba el número de serie para reconocer el número de serie de la PDU de RLC faltantes durante la transmisión. Si se satisface la condición predeterminada, el aparato de capa superior de lado de recepción genera un mensaje de informe de estado de RLC y transmite el mensaje de informe de estado de RLC generado al aparato de capa superior de lado de transmisión. La condición predeterminada puede ser un caso en el que se recibe una interrogación desde el dispositivo de capa RLC de lado de transmisión, es decir, se establece que el bit de interrogación sea '1' en el encabezamiento de RLC de la PDU de RLC recibida. El mensaje de informe de estado de RLC incluye información en el estado de recepción de PDU de RLC del aparato de capa superior de lado de recepción, y el aparato de capa superior de lado de transmisión identifica la PDU de RLC transmitida satisfactoriamente y la PDU de RLC que falló en la transmisión, a través del mensaje de informe de estado de RLC. El mensaje de informe de estado de RLC puede escribirse como 2g-05 en la Figura 2G. El mensaje de informe de estado de RLC incluye un ACK\_SN o un ACK\_SN y uno o más NACK. La presencia de NACK SN se indica por un campo de E1. El campo de E1 indica si siguen a continuación un NACK SN, un campo de E1 y un campo de E2, y el campo de E2 indica si siguen a continuación o no campos de SOstart y SOend que indican una parte del NACK SN. El campo de ACK SN incluye el número de serie posterior al número de serie más alto entre los números de serie de PDU de RLC recibidas satisfactoriamente hasta el momento y el NACK SN incluye los números de serie de las PDU de RLC que no se han recibido. Por ejemplo, el aparato de capa superior de lado de transmisión transmite PDU de RLC [7] a PDU de RLC [10] en cualquier momento, y el aparato de capa superior de lado de recepción recibe únicamente PDU de RLC [7] y PDU de RLC [9] y almacena la PDU de RLC recibida [7] y PDU de RLC [9] en la memoria intermedia de recepción. Si la condición de generación de mensaje de informe de estado de RLC se satisface en cualquier momento, el aparato de capa superior de lado de recepción genera el mensaje de informe de estado de RLC. Un número de serie 10 se incluye en el campo de ACK SN del mensaje de informe de estado de RLC, y un número de serie 8 se incluye en el campo de NACK SN. El aparato de capa superior de lado de transmisión que recibe el mensaje de informe de estado de RLC determina que la PDU de RLC que tiene un número de serie menor que el menor NACK SN, es decir, las PDU de RLC que tienen un número de serie menor que 7, se transmite satisfactoriamente y descarta la misma en una memoria intermedia de retransmisión. Además, también se descartan las SDU de PDCP correlacionadas con las PDU de RLC que tienen un número de serie menor que 7 entre las SDU de PDCP almacenadas en la memoria intermedia de transmisión. El aparato de capa superior de lado de transmisión retransmite la PDU de RLC [8] que notifica que el aparato de capa superior de lado de recepción no ha recibido.

El aparato de capa RLC transmite la PDU de RLC con el número de serie, y comprueba si la PDU de RLC transmitida tiene éxito a base del mensaje de informe de estado de RLC y retransmite la PDU de RLC, asegurando de este modo una transmisión/recepción fiable.

Recibiendo un mensaje de informe de estado de RLC general, el aparato de capa superior de lado de transmisión adquiere las siguientes dos piezas de información.

- 35 Identificar la PDU de RLC que falla al transmitir
- Identificar la PDU de RLC que falla al transmitir

El aparato de capa superior de lado de transmisión se reconoce qué PDU de RLC retransmitir en el futuro identificando la PDU de RLC que falla al transmitir, y determina qué PDU de RLC o SDU de PDCP de PDU de RLC o SDU de PDCP almacenadas en la memoria intermedia de retransmisión y la memoria intermedia de transmisión se descarta.

40 Los campos aplicados al primer procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación son como se indica a continuación.

El campo de D/C tiene una longitud de 1 bit e indica si la PDU de RLC es una PDU de datos de RLC o una PDU de control de RLC.

[Tabla 1]

Valor de campo de D/C	Descripción
0	PDU de control
1	PDU de datos

45 El campo de CPT tiene una longitud de 3 bits e indica una clase de PDU de control de RLC.

[Tabla 2]

Valor de campo de CPT	Descripción
000	PDU de ESTADO
001-111	Reservado (las PDU con esta codificación se descartarán por la entidad de recepción para esta versión del protocolo)

- ACK SN indica el siguiente número de serie de la PDU de RLC que aún no se ha recibido y un número de serie que no se notifica como faltante en el informe de estado de RLC. Cuando el extremo de transmisión recibe el informe de estado de RLC, el extremo de transmisión se determina que se excluyen el número de serie indicado por el ACK\_SN y el número de serie indicado por el NACK\_SN, y un número de serie menor que ACK\_SN se ha recibido satisfactoriamente (cuando el NACK\_SN se indica junto con el SOstart y el SOend, se determina que el SOstart y el SOend reciben satisfactoriamente únicamente una parte distinta de la parte indicada por el NACK SN). El ACK SN tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 10 bits, 16 bits y 18 bits.

- El campo de E1 tiene una longitud de 1 bit e indica si siguen a continuación o no el NACK SN, el campo de E1 y el campo de E2.

[Tabla 3]

Valor de campo de E1	Descripción
0	No sigue a continuación un conjunto de NACK_SN, E1 y E2.
1	Sigue a continuación un conjunto de NACK_SN, E1 y E2.

- NACK\_SN indica el número de serie de la PDU de RLC faltante, y puede indicar una parte de la PDU de RLC faltante junto con SOstart y SOend. El NACK SN tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 10 bits, 16 bits o 18 bits.

- El campo de E2 tiene una longitud de 1 bit e indica si siguen a continuación el SOstart y el SOend.

[Tabla 4]

Valor de campo de E2	Descripción
0	No sigue a continuación un conjunto de SOstart y SOend para este NACK_SN.
1	Sigue a continuación un conjunto de SOstart y SOend para este NACK SN.

- El campo de SOstart indica una ubicación de cabeza de la parte cuando se indica una parte del NACK SN. Cuando se indica la ubicación de cabeza, puede indicarse por unidades de byte. El SOstart tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 15 bits, 16 bits y 18 bits.

- El campo de SOend indica una ubicación de cola de la parte cuando se indica una parte del NACK SN. Cuando se indica la ubicación de cola, puede indicarse por una unidad de byte. El SOend tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 15 bits, 16 bits y 18 bits.

Para aplicar el procedimiento de notificación de un primer estado de RLC descrito anteriormente, puede usarse un formato tal como 2g-05. Para facilitar el procesamiento en unidades de bytes, se usa o añade un campo de reserva tal como 2g-10 de modo que el formato de informe de estado de RLC puede generarse uniformemente en unidades de bytes. Aunque la longitud del número en serie de RLC y la longitud del SOstart y el SOend se establecen para tener longitudes diferentes, el formato de informe de estado de RLC puede configurarse en unidades de byte estableciendo (usando y añadiendo) el campo reservado. Es decir, cuando se transmite el informe de estado de RLC, la capa RLC de extremo de transmisión genera el informe de estado de RLC en unidades de byte, y el extremo de recepción puede leer y analizar rápidamente el informe de estado de RLC en unidades de byte.

La Figura 2H es un diagrama que ilustra un segundo procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación.

La Figura 2H es un diagrama que ilustra un ejemplo de un informe de estado de RLC transmitido desde un aparato de capa superior de lado de recepción a un aparato de capa superior de lado de transmisión de acuerdo con el segundo procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación (asumiendo una longitud de SN de RLC de 12 bits, SOstart y SOend de 16 bits).

El dispositivo de capa RLC de lado de recepción almacena las PDU de RLC recibidas en la memoria intermedia de recepción y, a continuación, comprueba el número de serie para reconocer el número de serie de la PDU de RLC faltantes durante la transmisión. Si se satisface la condición predeterminada, el aparato de capa superior de lado de recepción genera un mensaje de informe de estado de RLC y transmite el mensaje de informe de estado de RLC generado al aparato de capa superior de lado de transmisión. La condición predeterminada puede ser un caso en el que se recibe una interrogación desde el dispositivo de capa RLC de lado de transmisión, es decir, se establece que el bit de interrogación sea '1' en el encabezamiento de RLC de la PDU de RLC recibida. El mensaje de informe de estado de RLC incluye información en el estado de recepción de PDU de RLC del aparato de capa superior de lado de recepción, y el aparato de capa superior de lado de transmisión identifica la PDU de RLC transmitida satisfactoriamente y la PDU de RLC que falló en la transmisión, a través del mensaje de informe de estado de RLC. El mensaje de informe de estado de RLC puede escribirse como 2h-05 en la Figura 2H. El mensaje de informe de

estado de RLC incluye un ACK\_SN o un conjunto de un ACK\_SN y uno o más campos de NACK\_SN, E1, E2 y E3. Se indica por el campo de E1 si existen el conjunto de campos de NACK SN, E1, E2 y E3. El campo de E1 indica si siguen a continuación un conjunto de un campo de NACK SN, el campo de E1, el campo de E2 y el campo de E3, y el campo de E2 indica si siguen a continuación o no los campos SOstart y SOend que indican una parte del NACK SN. El campo de E3 indica si existen campos de NACK\_RANGE (número de PDU de RLC faltantes) que indican cuántos números de serie por encima (mayor) o por debajo (menor) del número de serie indicado por el NACK SN faltan. El campo de NACK\_RANGE es un campo que indica cuántos números de serie por encima (que tienen un número en serie mayor) o por debajo (que tiene un número en serie menor) del número de serie indicado por el NACK SN faltan.

El campo de ACK SN puede incluir el número de serie consecuente al número de secuencia más alto entre los números de serie de PDU de RLC que se han recibido satisfactoriamente hasta el momento y el NACK SN puede incluir el número de serie que no se ha recibido satisfactoriamente hasta el momento. Cuando faltan una pluralidad de PDU de RLC consecutivas, el número de secuencia más alto que no se ha recibido hasta el momento o el número en serie más bajo que no se ha recibido hasta el momento puede incluirse en el NACK SN para usar NACK SN junto con el campo de NACK\_RANGE, y el campo N puede incluir el número de números en serie faltantes. Los campos de NACK SN y NACK\_RANGE pueden definirse y aplicarse por diversos otros procedimientos para indicar un número de PDU de RLC que han faltado de forma consecutiva.

La falta de PDU de RLC puede producirse en una diversidad de formas.

Primero, pueden faltar PDU de RLC individuales. Es decir, puede ser necesario indicar el número de serie de la PDU de RLC independiente faltante (2h-05). Las PDU de RLC individuales indican el número en serie de RLC de la PDU de RLC individual como el NACK SN como 2h-10, y establecen E1 a 1 para indicar otro paquete faltante detrás. Ya que no existe ninguna necesidad de indicar segmento, se establece que E2 sea 0, y ya que no existe ninguna necesidad de indicar las regiones para varias PDU de RLC faltantes, puede establecerse que E3 sea 0 para indicar que ha faltado la PDU de RLC individual como 2h-05.

Segundo, pueden faltar segmentos de PDU de RLC individuales. Es decir, puede ser necesario indicar el número de serie del segmento de PDU de RLC independiente faltante (2h-10). En este caso, los segmentos de las PDU de RLC indican individualmente los números en serie de RLC de las PDU de RLC individuales como el NACK SN como 2h-10, y se establece que E2 sea 1 para indicar el segmento para indicar que siguen a continuación el campo de SOstart y el campo de SOend y usa el campo de SOstart y el campo de SOend para indicar la ubicación de segmento de la correspondiente PDU de RLC. Para indicar otro paquete faltante detrás, se establece que E1 sea 1, y ya que no se indican las regiones para la pluralidad de PDU de RLC faltantes, puede establecerse que E3 sea 0 para indicar que faltan los segmentos de las PDU de RLC individuales como 2h-10.

Tercero, pueden faltar un número de PDU de RLC consecutivas a la vez. Es decir, puede ser necesario indicar un número de PDU de RLC consecutivas a la vez (2h-15). Un número de PDU de RLC consecutivas indican, por el NACK\_SN, número en serie de RLC de una PDU de RLC individual que corresponde al número en serie más bajo o el número en serie más alto como 2h-15, y para indicar regiones para un número de PDU de RLC consecutivamente faltantes, puede establecerse que E3 sea 1 para indicar que sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE e indicar las regiones para las correspondientes PDU de RLC consecutivas usando el campo de NACK\_RANGE. En este caso, el campo de NACK\_RANGE puede indicar cuántos de los NACK SN consecutivos han faltado. A continuación, para indicar otro paquete faltante, puede establecerse que E1 sea 1. Ya que no existe ninguna necesidad de indicar el segmento, puede establecerse que E2 sea 0 para indicar que la pluralidad de PDU de RLC faltan de forma consecutiva como 2h-15.

Cuarto, pueden faltar a la vez el último segmento de una PDU de RLC, un número de PDU de RLC consecutivas posteriores y un primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior (2h-20-1). En este caso, un último segmento de una PDU de RLC, un número de PDU de RLC consecutivas posteriores y un primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior indican el primer y último segmentos de la misma manera que 2h-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2h-15, que puede notificarse al extremo de transmisión.

Quinto, pueden faltar a la vez el último segmento de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores (2h-20-2). En este caso, el último segmento de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores indican el primer segmento de la misma manera que 2h-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2h-15, que puede notificarse al extremo de transmisión.

Sexto, pueden faltar a la vez un número de PDU de RLC consecutivas y el primer segmento de un número de PDU de RLC consecutivas posteriores (2h-20-3). En este caso, un número de PDU de RLC consecutivas y un primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior indican el último segmento de la misma manera que 2h-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2h-15, que puede notificarse al extremo de transmisión.

Para aplicar el segundo procedimiento de notificación de un estado de RLC descrito anteriormente, puede usarse un

formato tal como 2h-01. Para facilitar el procesamiento en unidades de bytes, se usa o añade un campo de reserva tal como 2h-02 de modo que el formato de informe de estado de RLC puede generarse uniformemente en unidades de bytes. Aunque la longitud del número en serie de RLC y la longitud del SOstart y el SOend se establecen para tener longitudes diferentes, el formato de informe de estado de RLC puede configurarse en unidades de byte estableciendo (usando y añadiendo) el campo reservado. Es decir, cuando se transmite el informe de estado de RLC, la capa RLC de extremo de transmisión genera el informe de estado de RLC en unidades de byte, y el extremo de recepción puede leer y analizar rápidamente el informe de estado de RLC en unidades de byte.

Cuando el informe de estado de RLC se realiza en el extremo de recepción, si los recursos de transmisión son insuficientes, puede no incluir todo el informe información a indicar como 2h-05, 2h-10 y 2h-15. Por lo tanto, si los recursos de transmisión son insuficientes, debería usarse primero un procedimiento de indicación de un número mayor de PDU de RLC faltantes con el mismo recurso de transmisión para realizar un informe. Es decir, si el procedimiento 2h-15 puede aplicarse a las PDU de RLC que deberían notificarse como faltantes, el procedimiento 2h-15 se aplica primeramente para realizar el informe, seguido por el procedimiento 2h-05 y, a continuación, el procedimiento 2h-10 puede aplicarse para realizar el informe.

Como un ejemplo del procedimiento de aplicación en una realización, el aparato de RLC de extremo de recepción puede solicitar la retransmisión al aparato de RLC de extremo de transmisión ya que faltan las PDU de RLC que corresponden a todos los números de serie entre  $2 < \text{número en serie} \leq 8$  como NACK SN = 8, N = 6. Como otro ejemplo, el aparato de capa superior de lado de transmisión transmite PDU de RLC [5] a PDU de RLC [80] en cualquier momento, y el aparato de capa superior de lado de recepción recibe únicamente PDU de RLC [5], PDU de RLC [78], PDU de RLC [79] y PDU de RLC [80] y almacena la PDU de RLC recibida [5], PDU de RLC [78], PDU de RLC [79] y PDU de RLC [80] en la memoria intermedia de recepción. Si la condición de generación de mensaje de informe de estado de RLC se satisface en cualquier momento, el aparato de capa superior de lado de recepción genera el mensaje de informe de estado de RLC. El campo de ACK\_SN del mensaje de informe de estado de RLC puede incluir el número de serie 81, el campo de NACK SN puede incluir el número de serie 6, y otro campo de NACK SN puede incluir 69 en el campo N junto con el número de serie 8 ( $6, 8 \leq \text{número en serie} \leq 77$ ). El aparato de capa superior de lado de transmisión que recibe el mensaje de informe de estado de RLC determina que la PDU de RLC que tiene un número de serie menor que el menor NACK SN, es decir, las PDU de RLC que tienen un número de serie menor que 6, se transmite satisfactoriamente y descarta la misma en una memoria intermedia de retransmisión. Además, también se descartan las SDU de PDCP correlacionadas con las PDU de RLC que tienen un número de serie menor que 6 entre las SDU de PDCP almacenadas en la memoria intermedia de transmisión. El aparato de capa superior de lado de transmisión retransmite la PDU de RLC [6] a PDU de RLC [8] a PDU de RLC [77] que notifica que el aparato de capa superior de lado de recepción no ha recibido.

El aparato de capa RLC transmite la PDU de RLC con el número de serie, y comprueba si la PDU de RLC transmitida tiene éxito a base del mensaje de informe de estado de RLC y retransmite la PDU de RLC, asegurando de este modo una transmisión/recepción fiable.

Recibiendo un mensaje de informe de estado de RLC general, el aparato de capa superior de lado de transmisión adquiere las siguientes dos piezas de información en gran medida.

- Identificar la PDU de RLC que falla al transmitir
- Identificar la PDU de RLC que falla al transmitir

El aparato de capa superior de lado de transmisión se reconoce qué PDU de RLC retransmitir en el futuro identificando la PDU de RLC que falla al transmitir, y determina qué PDU de RLC o SDU de PDCP de PDU de RLC o SDU de PDCP almacenadas en la memoria intermedia de retransmisión y la memoria intermedia de transmisión se descarta.

Los campos aplicados al segundo procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación son como se indica a continuación.

- El campo de D/C tiene una longitud de 1 bit e indica si la PDU de RLC es una PDU de datos de RLC o una PDU de control de RLC.

[Tabla 5]

Valor de campo de D/C	Descripción
0	PDU de control
1	PDU de datos

- El campo de CPT tiene una longitud de 3 bits e indica una clase de PDU de control de RLC.

[Tabla 6]

Valor de campo de CPT	Descripción
000	PDU de ESTADO

(continuación)

Valor de campo de CPT	Descripción
001-111	Reservado (las PDU con esta codificación se descartarán por la entidad de recepción para esta versión del protocolo)

- 5 - ACK\_SN indica el siguiente número de serie de la PDU de RLC que aún no se ha recibido y un número de serie que no se notifica como faltante en el informe de estado de RLC. Cuando el extremo de transmisión recibe el informe de estado de RLC, el extremo de transmisión determinó que se excluyen el número de serie indicado por el ACK\_SN y los números de serie incluidos en el intervalo indicado por el NACK SN y el campo de NACK RANGE, y un número de serie más pequeño que ACK SN se ha recibido satisfactoriamente (cuando el NACK SN se indica el SOstart y el SOend juntos, se determina que el SOstart y el SOend reciben satisfactoriamente únicamente una parte distinta de la parte indicada por el NACK SN). El ACK\_SN tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 12 bits, 16 bits y 18 bits.
- 10 - El campo de E1 tiene una longitud de 1 bit e indica si siguen a continuación o no el NACK SN, el campo de E1, el campo de E2 y el campo de E3.

[Tabla 7]

Valor de campo de E1	Descripción
0	No sigue a continuación un conjunto de NACK_SN, E1, E2 y E3.
1	Sigue a continuación un conjunto de NACK_SN, E1, E2 y E3.

- 15 El NACK\_SN puede incluir el número de serie que no ha recibido hasta el momento. Cuando faltan una pluralidad de PDU de RLC consecutivas, el número de secuencia más alto que no se ha recibido hasta el momento o el número en serie más bajo que no se ha recibido hasta el momento puede incluirse en el NACK SN para usar NACK SN junto con el campo de NACK\_RANGE, y el campo N puede incluir el número de números en serie faltantes. Los campos de NACK\_SN y NACK\_RANGE pueden definirse y aplicarse por diversos otros procedimientos para indicar un número de PDU de RLC que han faltado de forma consecutiva. El NACK SN tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 12 bits, 16 bits o 18 bits.
- 20 El campo de NACK\_RANGE es un campo que indica cuántos números de serie por encima (que tienen un número en serie mayor) o por debajo (que tiene un número en serie menor) del número de serie indicado por el NACK SN faltan.
- El campo de E2 tiene una longitud de 1 bit e indica si siguen a continuación el SOstart y el SOend.

[Tabla 8]

Valor de campo de E2	Descripción
0	No sigue a continuación un conjunto de SOstart y SOend para este NACK_SN.
1	Sigue a continuación un conjunto de SOstart y SOend para este NACK SN.

- 25 - El campo de SOstart indica una ubicación de cabeza de la parte cuando se indica una parte del NACK SN. Cuando se indica la ubicación de cabeza, puede indicarse por unidades de byte. El SOstart tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 15 bits, 16 bits y 18 bits.
- El campo de SOend indica una ubicación de cola de la parte cuando se indica una parte del NACK SN. Cuando se indica la ubicación de cola, puede indicarse por una unidad de byte. El SOend tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 15 bits, 16 bits y 18 bits.
- 30 El campo de E3 indica si existen campos de NACK\_RANGE (número de PDU de RLC faltantes) que indican cuántos números de serie por encima (mayor) o por debajo (menor) del número de serie indicado por el NACK\_SN faltan.

[Tabla 9]

Valor de campo de E3	Descripción
0	No sigue a continuación NACK_RANGE para este NACK SN.
1	Sigue a continuación NACK_RANGE para este NACK SN.

La Figura 21 es un diagrama que ilustra un tercer procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación.

La Figura 2I es un diagrama que ilustra un ejemplo de un informe de estado de RLC transmitido desde un aparato de capa superior de lado de recepción a un aparato de capa superior de lado de transmisión de acuerdo con el tercer procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación (asumiendo una longitud de SN de RLC de 12 bits, SOstart y SOend de 16 bits). El tercer procedimiento de notificación de un estado de RLC propone adicionalmente y aplica un procedimiento que puede reducir la sobrecarga en el segundo procedimiento de notificación de un estado de RLC.

El dispositivo de capa RLC de lado de recepción almacena las PDU de RLC recibidas en la memoria intermedia de recepción y, a continuación, comprueba el número de serie para reconocer el número de serie de la PDU de RLC faltantes durante la transmisión. Si se satisface la condición predeterminada, el aparato de capa superior de lado de recepción genera un mensaje de informe de estado de RLC y transmite el mensaje de informe de estado de RLC generado al aparato de capa superior de lado de transmisión. La condición predeterminada puede ser un caso en el que se recibe una interrogación desde el dispositivo de capa RLC de lado de transmisión, es decir, se establece que el bit de interrogación sea '1' en el encabezamiento de RLC de la PDU de RLC recibida. El mensaje de informe de estado de RLC incluye información en el estado de recepción de PDU de RLC del aparato de capa superior de lado de recepción, y el aparato de capa superior de lado de transmisión identifica la PDU de RLC transmitida satisfactoriamente y la PDU de RLC que falló en la transmisión, a través del mensaje de informe de estado de RLC. El mensaje de informe de estado de RLC puede escribirse como 2i-01 en la Figura 2IB. El mensaje de informe de estado de RLC incluye un ACK\_SN o un conjunto de un ACK\_SN y uno o más campos de NACK\_SN, E1, E2 y E3. Se indica por el campo de E1 si existen el conjunto de campos de NACK\_SN, E1, E2 y E3. El campo de E1 indica si siguen a continuación un conjunto de un campo de NACK\_SN, el campo de E1, el campo de E2 y el campo de E3, y el campo de E2 indica si siguen a continuación o no los campos SOstart y SOend que indican una parte del NACK\_SN cuando el campo de E3 indica que no sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE para indicar únicamente un NACK\_SN. Sin embargo, si el campo de E2 indica si sigue a continuación el campo de SOstart y el campo de SOend que indican la información de segmento en la parte de cabecera y la parte de cola del NACK\_RANGE cuando el campo de E3 indica que sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE. En este caso, puede garantizarse que si el campo de E2 indica que siguen a continuación el campo de SOstart y el campo de SOend y el campo de E3 indica que existe el campo de NACK\_RANGE, el campo de NACK\_RANGE sigue después justo del NACK\_SN y siguen a continuación el campo de SO y el campo de SOend posteriormente. Si el campo de E3 indica que sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE y el campo de E2 indica que siguen a continuación el campo de SOstart y el campo de SOend, el campo de SOstart y el campo de SOend pueden indicar información diferente de la información que indica el NACK\_SN cuando no existe ningún NACK\_RANGE. Es decir, el campo de SOstart es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final, y el campo de SOend es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. La información indicada por estos campos se define y garantiza y, a la inversa, puede definirse como se indica a continuación. Por ejemplo, el campo de SOend es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final, y el campo de SOstart es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación.

El campo de E3 indica si existen campos de NACK\_RANGE (número de PDU de RLC faltantes) que indican cuántos números de serie por encima (mayor) o por debajo (menor) del número de serie indicado por el NACK\_SN faltan. El campo de NACK\_RANGE es un campo que indica cuántos números de serie por encima (que tienen un número en serie mayor) o por debajo (que tiene un número en serie menor) del número de serie indicado por el NACK\_SN faltan.

El campo de ACK\_SN puede incluir el número de serie consecuente al número de secuencia más alto entre los números de serie de PDU de RLC que se han recibido satisfactoriamente hasta el momento y el NACK\_SN puede incluir el número de serie que no se ha recibido satisfactoriamente hasta el momento. Cuando faltan una pluralidad de PDU de RLC consecutivas, el número de secuencia más alto que no se ha recibido hasta el momento o el número en serie más bajo que no se ha recibido hasta el momento puede incluirse en el NACK\_SN para usar NACK\_SN junto con el campo de NACK\_RANGE, y el campo N puede incluir el número de números en serie faltantes. Los campos de NACK\_SN y NACK\_RANGE pueden definirse y aplicarse por diversos otros procedimientos para indicar un número de PDU de RLC que han faltado de forma consecutiva.

La falta de PDU de RLC puede producirse en una diversidad de formas.

Primero, pueden faltar PDU de RLC individuales. Es decir, puede ser necesario indicar el número de serie de la PDU de RLC independiente faltante (2i-05). Las PDU de RLC de las PDU de RLC individuales se designan como el NACK\_SN que tiene el número en serie de RLC de las PDU de RLC individuales como 2i-05. Para indicar otro paquete faltante detrás, se establece que E1 sea 1, y ya que no existe ninguna necesidad de indicar el segmento, se establece que E2 sea 0 y ya que no existe ninguna necesidad de indicar las regiones para la pluralidad de PDU de RLC faltantes, puede establecerse que E3 sea 0, indicando de este modo que falta la PDU de RLC individual como 2i-05.

Segundo, pueden faltar segmentos de PDU de RLC individuales. Es decir, puede ser necesario indicar el número de serie del segmento de PDU de RLC independiente faltante (2j-10). Los segmentos de las PDU de RLC indican

individualmente los números en serie de RLC de las PDU de RLC individuales como el NACK SN como 2i-10, y se establece que E2 sea 1 para indicar el segmento para indicar que siguen a continuación el campo de SOstart y el campo de SOend, y usa el campo de SOstart y el campo de SOend para indicar la ubicación de segmento de la correspondiente PDU de RLC. Para indicar otro paquete faltante detrás, se establece que E1 sea 1. Ya que no se indican las regiones para la pluralidad de PDU de RLC faltantes, puede establecerse que E3 sea 0 para indicar que faltan los segmentos de las PDU de RLC individuales como 2i-10.

Tercero, pueden faltar un número de PDU de RLC consecutivas a la vez. Es decir, puede ser necesario indicar un número de PDU de RLC consecutivas a la vez (2i-15). Un número de PDU de RLC consecutivas indican, por el NACK\_SN, número en serie de RLC de una PDU de RLC individual que corresponde al número en serie más bajo o el número en serie más alto como 2i-15, y para indicar las regiones para un número de PDU de RLC consecutivamente faltantes, puede establecerse que E3 sea 1 para indicar que sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE e indicar las regiones para la correspondiente PDU de RLC consecutivas usando el campo de NACK\_RANGE. En este caso, el campo de NACK\_RANGE puede indicar cuántos de los NACK SN consecutivos han faltado. A continuación, para indicar otro paquete faltante, puede establecerse que E1 sea 1. Ya que no existe ninguna necesidad de indicar el segmento, puede establecerse que E2 sea 0 para indicar que la pluralidad de PDU de RLC faltan de forma consecutiva como 2i-15.

Cuarto, pueden faltar a la vez el último segmento de una PDU de RLC, un número de PDU de RLC consecutivas posteriores y un primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior (2i-20-1). El último segmento de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior pueden indicarse usando el campo de NACK\_RANGE, el campo de SOstart y el campo de SOend juntos como 2i-20. Es decir, el campo de SOstart puede indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final, y el campo de SOend puede indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. Por consiguiente, el último segmento de una PDU de RLC, un número de posterior PDU de RLC consecutivas y el primer segmento de una de PDU de RLC consecutivas posteriores indican el primer y último segmentos de la misma manera que 2i-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2i-15, que puede notificarse al extremo de transmisión.

Quinto, pueden faltar a la vez el último segmento de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores (2i-20-2). El último segmento de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior pueden indicarse usando el campo de NACK\_RANGE, el campo de SOstart y el campo de SOend juntos como 2i-20. Es decir, el campo de SOstart puede indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original, y el campo de SOend puede definir, como un valor especial, un valor que tiene todo ceros como 000 ... 0000 o un valor que tiene todo 1 como 111 ... 1111 para indicar que no falta un segmento de la PDU de RLC que tiene un número de serie que es el NACK SN + NACK\_RANGE, pero que falta la PDU de RLC completa.

Por consiguiente, el último segmento de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores indican el primer segmento de la misma manera que 2i-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2i-15, reduciendo de este modo más la sobrecarga que el caso de la notificación.

Sexto, pueden faltar a la vez un número de PDU de RLC consecutivas y el primer segmento de un número de PDU de RLC consecutivas posteriores (2i-20-3). En este caso, un número de PDU de RLC consecutivas y un primer segmento de una PDU de RLC consecutiva pueden indicarse usando el campo de NACK\_RANGE, el campo de SOstart y el campo de SOend juntos como 2i-20. Es decir, el campo de SOstart define, como un valor especial, un valor que indica todo ceros como 000 ... 0000 o un valor que tiene todo 1 como 111 ... 1111 para indicar que no existe ningún segmento faltante en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es el NACK\_SN-1, y el campo de SOend puede indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. Por lo tanto, un número de PDU de RLC consecutivas y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior indican el último segmento de la misma manera que 2i-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2i-15, reduciendo de este modo más la sobrecarga que el caso de la notificación.

Para aplicar el tercer procedimiento de notificación de un estado de RLC descrito anteriormente, puede usarse un formato tal como 2i-01. Para facilitar el procesamiento en unidades de bytes, se usa o añade un campo de reserva tal como 2i-02 de modo que el formato de informe de estado de RLC puede generarse uniformemente en unidades de bytes. Aunque la longitud del número en serie de RLC y la longitud del SOstart y el SOend se establecen para tener longitudes diferentes, el formato de informe de estado de RLC puede configurarse en unidades de byte estableciendo (usando y añadiendo) el campo reservado. Es decir, cuando se transmite el informe de estado de RLC, la capa RLC de extremo de transmisión genera el informe de estado de RLC en unidades de byte, y el extremo de recepción puede leer y analizar rápidamente el informe de estado de RLC en unidades de byte.

Cuando el informe de estado de RLC se realiza en el extremo de recepción, si los recursos de transmisión son insuficientes, puede no incluir todo el informe información a indicar como 2i-05, 2i-10 y 2i-15. Por lo tanto, si los

recursos de transmisión son insuficientes, debería usarse primero un procedimiento de indicación de un número mayor de PDU de RLC faltantes con el mismo recurso de transmisión para realizar un informe. Es decir, si el procedimiento 2i-15 puede aplicarse a las PDU de RLC que deberían notificarse como faltantes, el procedimiento 2i-15 se aplica primeramente para realizar el informe, seguido por el procedimiento 2i-05 y, a continuación, el procedimiento 2i-10 puede aplicarse para realizar el informe. También, si existen insuficientes recursos para notificar 2i-20, la notificación puede hacerse por el procedimiento 2i-15, excepto el campo de SOstart y el campo de SOend. En otras palabras, si los recursos son insuficientes, el procedimiento 2i-15 se aplica preferentemente para realizar la notificación, y puede considerarse el procedimiento 2i-05, y pueden considerarse los restantes procedimientos.

El aparato de capa RLC transmite la PDU de RLC con el número de serie, y comprueba si la PDU de RLC transmitida tiene éxito a base del mensaje de informe de estado de RLC y retransmite la PDU de RLC, asegurando de este modo una transmisión/recepción fiable.

Recibiendo un mensaje de informe de estado de RLC general, el aparato de capa superior de lado de transmisión adquiere las siguientes dos piezas de información en gran medida.

- Identificar la PDU de RLC que falla al transmitir
- Identificar la PDU de RLC que falla al transmitir.

El aparato de capa superior de lado de transmisión se reconoce qué PDU de RLC retransmitir en el futuro identificando la PDU de RLC que falla al transmitir, y determina qué PDU de RLC o SDU de PDCP de PDU de RLC o SDU de PDCP almacenadas en la memoria intermedia de retransmisión y la memoria intermedia de transmisión se descarta.

Los campos aplicados al tercer procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación son como se indica a continuación.

- El campo de D/C tiene una longitud de 1 bit e indica si la PDU de RLC es una PDU de datos de RLC o una PDU de control de RLC.

[Tabla 10]

Valor de campo de D/C	Descripción
0	PDU de control
1	PDU de datos

- El campo de CPT tiene una longitud de 3 bits e indica una clase de PDU de control de RLC.

[Tabla 11]

Valor de campo de CPT	Descripción
000	PDU de ESTADO
001-111	Reservado (las PDU con esta codificación se descartarán por la entidad de recepción para esta versión del protocolo)

- ACK\_SN indica el siguiente número de serie de la PDU de RLC que aún no se ha recibido y un número de serie que no se notifica como faltante en el informe de estado de RLC. Cuando el extremo de transmisión recibe el informe de estado de RLC, el extremo de transmisión determinó que se excluyen el número de serie indicado por el ACK\_SN y los números de serie incluidos en el intervalo indicado por el NACK SN y el campo de NACK RANGE, y un número de serie más pequeño que ACK SN se ha recibido satisfactoriamente (cuando el NACK SN se indica el SOstart y el SOend juntos, se determina que el SOstart y el SOend reciben satisfactoriamente únicamente una parte distinta de la parte indicada por el NACK SN). El ACK\_SN tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 12 bits, 16 bits y 18 bits.

- El campo de E1 tiene una longitud de 1 bit e indica si siguen a continuación o no el NACK\_SN, el campo de E1, el campo de E2 y el campo de E3.

[Tabla 12]

Valor de campo de E1	Descripción
0	No sigue a continuación un conjunto de NACK_SN, E1, E2 y E3.
1	Sigue a continuación un conjunto de NACK_SN, E1, E2 y E3.

El NACK\_SN puede incluir el número de serie que no ha recibido hasta el momento. Cuando faltan una pluralidad de PDU de RLC consecutivas, el número de secuencia más alto que no se ha recibido hasta el momento o el número en serie más bajo que no se ha recibido hasta el momento puede incluirse en el NACK\_SN para usar NACK\_SN junto con el campo de NACK\_RANGE, y el campo N puede incluir el número de números en serie faltantes. Los campos de

NACK\_SN y NACK\_RANGE pueden definirse y aplicarse por diversos otros procedimientos para indicar un número de PDU de RLC que han faltado de forma consecutiva. El NACK\_SN tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 12 bits, 16 bits o 18 bits.

5 El campo de NACK\_RANGE es un campo que indica cuántos números en serie por encima (que tienen un número en serie mayor) o por debajo (que tienen un número en serie más menor) del número de serie indicado por el NACK\_SN faltan.

- El campo de E2 tiene una longitud de 1 bit e indica si siguen a continuación el SOstart y el SOend. Si el campo de E3 indica que existe el NACK\_RANGE, puede garantizarse que el NACK\_RANGE sigue al NACK\_SN, seguido por el SOstart y SOend.

10 [Tabla 13]

Valor de campo de E2	Descripción
0	No sigue a continuación un conjunto de SOstart y SOend para este NACK_SN.
1	Sigue a continuación un conjunto de SOstart y SOend para este NACK SN.

15 El campo de E2 indica si siguen a continuación los campos de SOstart y SOend que indican una parte del NACK\_SN cuando se indica únicamente un NACK\_SN que indica que no se sigue el campo de NACK\_RANGE en el campo de E3. Sin embargo, si el campo de E2 indica si siguen a continuación el campo de SOstart y el campo de SOend que indican la información de segmento en la parte de cabecera y la parte de cola del NACK\_RANGE cuando el campo de E3 indica que sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE. Es decir, los campos de SOstart y SOend pueden indicar diferente información de acuerdo con si el campo de E3 está configurado. En este caso, puede garantizarse que si el campo de E2 indica que siguen a continuación el campo de SOstart y el campo de SOend y el campo de E3 indica que existe el campo de NACK\_RANGE, sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE justo después del NACK\_SN y siguen a continuación posteriormente el campo de SO y el campo de SOend. Si el campo de E3 indica que sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE y el campo de E2 indica que siguen a continuación el campo de SOstart y el campo de SOend, el campo de SOstart y el campo de SOend pueden indicar información diferente de la información que indica el NACK\_SN cuando no existe NACK\_RANGE. Es decir, el campo de SOstart es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final, y el campo de SOend es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. La información indicada por estos campos se define y garantiza y, a la inversa, puede definirse como se indica a continuación. Es decir, el campo de SOend es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final, y el campo de SOstart es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. Además, dependiendo de la definición, el campo de SOstart puede ser información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es el NACK\_SN-1 o el NACK SN, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final, y el campo de SOend puede ser información que indica si en la PDU de RLC que tiene el número de serie que es el NACK\_SN + NACK\_RANGE o el NACK\_SN + NACK\_RANGE + 1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación.

(Cuando el campo de E3 es 0)

- 40 - El campo de SOstart indica una ubicación de cabeza de la parte cuando indica una parte del NACK\_SN. Cuando se indica la ubicación de cabeza, puede indicarse por unidades de byte. El SOstart tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 15 bits, 16 bits y 18 bits.
- 45 - El campo de SOend indica la ubicación de cola de la parte cuando indica una parte del NACK\_SN. Cuando se indica la ubicación de cola, puede indicarse por unidades de byte. El SOend tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 15 bits, 16 bits y 18 bits.

(Cuando el campo de E3 es 1)

50 El campo de SOstart es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final. Dependiendo de la definición, el campo de SOstart es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK SN, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final. Cuando se indica la ubicación segmentada, puede indicarse por unidades de byte. El SOstart tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 15 bits, 16 bits y 18 bits. Además, el campo de SOstart define, como un valor especial, como un valor que indica todo ceros como 000 ... 0000 o un valor que tiene todo 1 como 111 ... 1111 para indicar que no existe ningún segmento faltante

en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es el NACK\_SN-1 o puede indicar que no falta el segmento en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es el NACK\_SN, sino que falta la PDU de RLC completa.

El campo de SOend es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde el comienzo de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. Además, dependiendo de la definición, el campo de SOend es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE + 1, un segmento comienza desde el comienzo de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. Cuando se indica la ubicación segmentada, puede indicarse por unidades de byte. El SOend tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 15 bits, 16 bits y 18 bits. Además, el campo de SOend define, como un valor especial, un valor que indica todo ceros como 000 ... 0000 o un valor que tiene todo 1 como 111 ... 1111 para indicar que no falta el segmento en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es el NACK\_SN + NACK\_RANGE o falta la PDU de RLC completa o indican que no existe ningún segmento faltante en la PDU de RL que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE + 1.

El campo de E3 indica si existen campos de NACK\_RANGE (número de PDU de RLC faltantes) que indican cuántos números de serie por encima (mayor) o por debajo (menor) del número de serie indicado por el NACK\_SN faltan.

[Tabla 14]

Valor de campo de E3	Descripción
0	No sigue a continuación NACK_RANGE para este NACK SN.
1	Sigue a continuación NACK_RANGE para este NACK SN.

La Figura 2J es un diagrama que ilustra un cuarto procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación.

La Figura 2J es un diagrama que ilustra un ejemplo de un informe de estado de RLC transmitido desde un aparato de capa superior de lado de recepción a un aparato de capa superior de lado de transmisión de acuerdo con el cuarto procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación (asumiendo una longitud de SN de RLC de 12 bits, SOstart y SOend de 16 bits). El tercer procedimiento de notificación de un estado de RLC propone adicionalmente y aplica un procedimiento que puede reducir la sobrecarga en el segundo procedimiento de notificación de un estado de RLC.

El dispositivo de capa RLC de lado de recepción almacena las PDU de RLC recibidas en la memoria intermedia de recepción y, a continuación, comprueba el número de serie para reconocer el número de serie de la PDU de RLC faltantes durante la transmisión. Si se satisface la condición predeterminada, el aparato de capa superior de lado de recepción genera un mensaje de informe de estado de RLC y transmite el mensaje de informe de estado de RLC generado al aparato de capa superior de lado de transmisión. La condición predeterminada puede ser un caso en el que se recibe una interrogación desde el dispositivo de capa RLC de lado de transmisión, es decir, se establece que el bit de interrogación sea '1' en el encabezamiento de RLC de la PDU de RLC recibida. El mensaje de informe de estado de RLC incluye información en el estado de recepción de PDU de RLC del aparato de capa superior de lado de recepción, y el aparato de capa superior de lado de transmisión identifica la PDU de RLC transmitida satisfactoriamente y la PDU de RLC que falló en la transmisión, a través del mensaje de informe de estado de RLC. El mensaje de informe de estado de RLC puede escribirse como 2j-05 en la Figura 2J. El mensaje de informe de estado de RLC incluye un ACK\_SN o un conjunto de un ACK\_SN y uno o más campos de NACK\_SN, E1, NACK\_TYPE. Se indica por el campo de E1 si existen el conjunto de campos de NACK\_SN, E1, NACK\_TYPE. El campo de E1 indica si siguen a continuación un conjunto de un campo de NACK SN, el campo de E1, el campo de E2 y el campo de E3, y el campo de NACK\_TYPE es un campo que consiste en 2 bits e indica si siguen a continuación o no el campo de NACK\_RANGE y los campos de SOstart y SOend.

Por ejemplo, si el campo de NACK\_TYPE es 00, indica que no siguen a continuación ni el campo de NACK\_RANGE ni el campo SOstart y SOend, y el NACK\_SN indica la falta de la PDU de RLC individual.

Si el campo de NACK\_TYPE es 10, entonces no sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE, se indica que los campos de SOstart y SOend existen, y se indica que falta el segmento de la PDU de RLC individual que corresponde al NACK\_SN. En este caso, el SOstart y el SOend indican qué parte de la PDU de RLC individual falta y la parte de inicio (SOstart) y la última parte (SOend) del segmento se indica por unidades de byte.

Si el campo de NACK\_TYPE es 01, sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE, se indica que no existen los campos SOstart y SOend, y se indica que faltan las regiones para la pluralidad de PDU de RLC consecutivas desde el NACK\_SN a la vez. En este caso, el campo de NACK\_RANGE es un campo que indica cuántas de las PDU de RLC faltan consecutivamente desde el NACK\_SN. El campo de NACK\_RANGE (el número de PDU de RLC faltantes consecutivas) es un campo que indica cuántos números en serie por encima (que tienen un número en serie mayor) o por debajo (que tienen un número en serie más menor) del número de serie indicado por el NACK\_SN faltan.

Si el campo de NACK\_TYPE es 11, sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE, se indica que existen los campos de Sostart y SOend, se indica que faltan las regiones para la pluralidad de PDU de RLC consecutivas desde el NACK\_SN a la vez, y se indica que faltan los segmentos que están antes o después. En este caso, puede garantizarse que si el campo de NACK\_TYPE indica que siguen a continuación el campo de Sostart y el campo de SOend y existe el campo de NACK\_RANGE, sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE justo después del NACK\_SN y siguen a continuación posteriormente el campo de SO y el campo de SOend. En este caso, el campo de Sostart y el campo de SOend indican la información de segmento en la parte de cabecera y la parte de cola del NACK\_RANGE cuando indican que sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE. Es decir, si el campo de E3 indica que sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE y el campo de E2 indica que siguen a continuación el campo de Sostart y el campo de SOend, el campo de Sostart y el campo de SOend pueden indicar información diferente de la información que indica el NACK\_SN cuando no existe NACK\_RANGE. Es decir, el campo de Sostart es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final, y el campo de SOend es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. La información indicada por estos campos se define y garantiza y, a la inversa, puede definirse como se indica a continuación. En este caso, el campo de SOend es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final, y el campo de Sostart es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación.

El campo de ACK\_SN puede incluir el número de serie consecutivo al número de secuencia más alto entre los números de serie de PDU de RLC que se han recibido satisfactoriamente hasta el momento y el NACK\_SN puede incluir el número de serie que no se ha recibido satisfactoriamente hasta el momento. Cuando faltan una pluralidad de PDU de RLC consecutivas, el número de secuencia más alto que no se ha recibido hasta el momento o el número en serie más bajo que no se ha recibido hasta el momento puede incluirse en el NACK\_SN para usar NACK\_SN junto con el campo de NACK\_RANGE, y el campo N puede incluir el número de números en serie faltantes. Los campos de NACK\_SN y NACK\_RANGE pueden definirse y aplicarse por diversos otros procedimientos para indicar un número de PDU de RLC que han faltado de forma consecutiva.

La falta de PDU de RLC puede producirse en una diversidad de formas.

Primero, pueden faltar PDU de RLC individuales. Es decir, puede ser necesario indicar el número de serie de la PDU de RLC independiente faltante (2j-05). Las PDU de RLC individuales indican el número en serie de RLC de la PDU de RLC individual como el NACK\_SN como 2j-05, y establecen E1 a 1 para indicar otro paquete faltante detrás. Ya que no existe ninguna necesidad de indicar el segmento e indicar las regiones para la pluralidad de PDU de RLC faltantes, el campo de NACK\_TYPE puede establecerse que sea 00 para indicar que falta la PDU de RLC individual como 2j-05.

Segundo, pueden faltar segmentos de PDU de RLC individuales. Es decir, puede ser necesario indicar el número de serie del segmento de PDU de RLC independiente faltante (2j-10). En este caso, los segmentos de las PDU de RLC pueden indicar individualmente los números en serie de RLC de las PDU de RLC individuales como el NACK\_SN como 2j-10, y el campo de NACK\_TYPE puede establecer que sea 10 para indicar el segmento para indicar que siguen a continuación el campo de Sostart y el campo de SOend, indicar que no existe ningún campo de NACK\_RANGE, y usan el campo de Sostart y el campo de SOend para indicar la ubicación de segmento de la correspondiente PDU de RLC. Es decir, puede indicarse si el segmento de falta la PDU de RLC individual como 2j-10.

Tercero, pueden faltar un número de PDU de RLC consecutivas a la vez. Es decir, puede ser necesario indicar un número de PDU de RLC consecutivas a la vez (2j-15). Un número de PDU de RLC consecutivas indican, por el NACK\_SN, número en serie de RLC de una PDU de RLC individual que corresponde al número en serie más bajo o el número en serie más alto como 2j-15, y para indicar las regiones para un número de PDU de RLC consecutivamente faltantes, el campo de NACK\_TYPE puede establecerse que sea 1 para indicar que sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE, e indicar que no existen el campo de Sostart ni el campo de SOend para indicar las regiones para la correspondiente PDU de RLC consecutivas usando el campo de NACK\_RANGE. En este caso, el campo de NACK\_RANGE puede indicar cuántos de los NACK\_SN consecutivos han faltado. Para indicar otro paquete faltante detrás, puede establecerse que el E1 sea 1, indicando que faltan la pluralidad de PDU de RLC consecutivamente faltantes como 2j-15.

Cuarto, pueden faltar a la vez el último segmento de una PDU de RLC, un número de PDU de RLC consecutivas posteriores y un primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior (2j-20-1). El último segmento de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior pueden indicarse estableciendo que el campo de NACK\_TYPE sea 11 y usando el campo de NACK\_RANGE, el campo de Sostart y el campo de SOend juntos como 2j-20. Es decir, el campo de Sostart puede indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final, y el campo de SOend puede indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier

ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. Por consiguiente, el último segmento de una PDU de RLC, un número de posterior PDU de RLC consecutivas y el primer segmento de una de PDU de RLC consecutivas posteriores indican el primer y último segmentos de la misma manera que 2j-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2j-15, que puede notificarse al extremo de transmisión.

5 Quinto, pueden faltar a la vez el último segmento de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores (2j-20-2). El último segmento de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior pueden indicarse estableciendo que el campo de NACK\_TYPE sea 11 y usando el campo de NACK\_RANGE, el campo de SOstart y el campo de SOend juntos como 2j-20. Es decir, el campo de SOstart puede indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es  
 10 NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original, y el campo de SOend puede definir, como un valor especial, un valor que indica todo ceros como 000 ... 0000 o un valor que tiene todo 1 como 111 ... 1111 para indicar que no falta un segmento de la PDU de RLC que tiene un número de serie que es el NACK\_SN + NACK\_RANGE, sino que falta la PDU de RLC completa. Por consiguiente, el último segmento de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores indican el primer segmento de la misma manera  
 15 que 2j-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2j-15, reduciendo de este modo más la sobrecarga que el caso de la notificación.

Sexto, pueden faltar a la vez un número de PDU de RLC consecutivas y el primer segmento de un número de PDU de RLC consecutivas posteriores (2j-20-3). En este caso, un número de PDU de RLC consecutivas y un primer segmento de una PDU de RLC consecutiva puede indicarse estableciendo que el campo de NACK\_TYPE sea 11 y usando el campo de NACK\_RANGE, el campo de SOstart y el campo de SOend juntos como 2j-20. Es decir, el campo de SOstart define, como un valor especial, un valor que indica todo ceros como 000 ... 0000 o un valor que tiene todo 1 como 111 ... 1111 para indicar que no existe ningún segmento faltante en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es el NACK\_SN-1, y el campo de SOend puede indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. Por lo tanto, un número de PDU de RLC consecutivas y un primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior indican el último segmento de la misma manera que 2j-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2j-15, reduciendo de este modo más la sobrecarga que el caso de la notificación.

Para aplicar el cuarto procedimiento de notificación de un estado de RLC descrito anteriormente, puede usarse un formato tal como 2j-01. Para facilitar el procesamiento en unidades de bytes, se usa o añade un campo de reserva tal como 2j-02 de modo que el formato de informe de estado de RLC puede generarse uniformemente en unidades de bytes. Aunque la longitud del número en serie de RLC y la longitud del SOstart y el SOend se establecen para tener longitudes diferentes, el formato de informe de estado de RLC puede configurarse en unidades de byte estableciendo (usando y añadiendo) el campo reservado. Es decir, cuando se transmite el informe de estado de RLC, la capa RLC de extremo de transmisión genera el informe de estado de RLC en unidades de byte, y el extremo de recepción puede leer y analizar rápidamente el informe de estado de RLC en unidades de byte.

Cuando el informe de estado de RLC se realiza en el extremo de recepción, si los recursos de transmisión son insuficientes, puede no incluir todo el informe información a indicar como 2j-05, 2j-10 y 2j-15. Por lo tanto, si los recursos de transmisión son insuficientes, debería usarse primero un procedimiento de indicación de un número mayor de PDU de RLC faltantes con el mismo recurso de transmisión para realizar un informe. Es decir, si el procedimiento 2j-15 puede aplicarse a las PDU de RLC que deberían notificarse como faltantes, el procedimiento 2j-15 se aplica primeramente para realizar el informe, seguido por el procedimiento 2j-05 y, a continuación, el procedimiento 2j-10 puede aplicarse para realizar el informe. También, si existen insuficientes recursos para notificar 2j-20, la notificación puede hacerse por el procedimiento 2j-15, excepto el campo de SOstart y el campo de SOend. En otras palabras, si los recursos son insuficientes, el procedimiento 2j-15 se aplica preferentemente para realizar la notificación, y puede considerarse el procedimiento 2j-05, y pueden considerarse los restantes procedimientos.

El aparato de capa RLC transmite la PDU de RLC con el número de serie, y comprueba si la PDU de RLC transmitida tiene éxito a base del mensaje de informe de estado de RLC y retransmite la PDU de RLC, asegurando de este modo una transmisión/recepción fiable.

50 Recibiendo un mensaje de informe de estado de RLC general, el aparato de capa superior de lado de transmisión adquiere las siguientes dos piezas de información en gran medida.

- Identificar la PDU de RLC que falla al transmitir
- Identificar la PDU de RLC que falla al transmitir

55 El aparato de capa superior de lado de transmisión se reconoce qué PDU de RLC retransmitir en el futuro identificando la PDU de RLC que falla al transmitir, y determina qué PDU de RLC o SDU de PDCP de PDU de RLC o SDU de PDCP almacenadas en la memoria intermedia de retransmisión y la memoria intermedia de transmisión se descarta.

Los campos aplicados al cuarto procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación son como se indica a continuación.

- El campo de D/C tiene una longitud de 1 bit e indica si la PDU de RLC es una PDU de datos de RLC o una PDU de control de RLC.

[Tabla 15]

Valor de campo de D/C	Descripción
0	PDU de control
1	PDU de datos

- El campo de CPT tiene una longitud de 3 bits e indica una clase de PDU de control de RLC.

5

[Tabla 16]

Valor de campo de CPT	Descripción
000	PDU de ESTADO
001-111	Reservado (las PDU con esta codificación se descartarán por la entidad de recepción para esta versión del protocolo)

- ACK\_SN indica el siguiente número de serie de la PDU de RLC que aún no se ha recibido y un número de serie que no se notifica como faltante en el informe de estado de RLC. Tras recibir el informe de estado de RLC en el extremo de transmisión, se determina que el número de serie indicado por el ACK\_SN no está incluido, los números de serie indicados por el NACK\_SN no están incluidos, el número de serie incluido en el intervalo indicado por el NACK\_SN y el campo de NACK\_RANGE no están incluidos, y el número de serie menor que el ACK\_SN se ha recibido satisfactoriamente (cuando el NACK\_SN se indica junto con el SOstart y el SOend, se determina que el SOstart y el SOend reciben satisfactoriamente únicamente una parte distinta de la parte indicada por el NACK\_SN). El ACK\_SN tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 12 bits, 16 bits y 18 bits.

10

15

- El campo de E1 tiene una longitud de 1 bit e indica si siguen a continuación o no el NACK\_SN, el campo de E1, el campo de E2 y el campo de E3.

[Tabla 17]

Valor de campo de E1	Descripción
0	No sigue a continuación un conjunto de NACK_SN, E1, E2 y E3.
1	Sigue a continuación un conjunto de NACK_SN, E1, E2 y E3.

El NACK\_SN puede incluir el número de serie que no ha recibido hasta el momento. Cuando faltan una pluralidad de PDU de RLC consecutivas, el número de secuencia más alto que no se ha recibido hasta el momento o el número en serie más bajo que no se ha recibido hasta el momento puede incluirse en el NACK\_SN para usar NACK\_SN junto con el campo de NACK\_RANGE, y el campo N puede incluir el número de números en serie faltantes. Los campos de NACK\_SN y NACK\_RANGE pueden definirse y aplicarse por diversos otros procedimientos para indicar un número de PDU de RLC que han faltado de forma consecutiva. El NACK\_SN tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 12 bits, 16 bits o 18 bits.

20

25

El campo de NACK\_RANGE es un campo que indica cuántos números en serie por encima (que tienen un número en serie mayor) o por debajo (que tienen un número en serie más menor) del número de serie indicado por el NACK\_SN faltan.

El campo de NACK\_TYPE es un campo que tiene una longitud de 2 bits e indica si siguen a continuación los campos de SOstart y SOend y NACK\_RANGE. Si se indica que los campos de SOstart y SOend y NACK\_RANGE pueden existir, puede garantizarse que si el NACK\_RANGE sigue al NACK\_SN, seguido por el SOstart y SOend.

30

[Tabla 18]

Valor de campo de NACK_T YPE	Descripción
00	No sigue a continuación un conjunto de SOstart, SOend y NACK_RANGE para este NACK_SN.
10	Únicamente siguen a continuación SOstart y SOend para este NACK_SN.
01	Únicamente sigue a continuación NACK_RANGE para este NACK_SN.
11	Sigue a continuación un conjunto de SOstart, SOend y NACK_RANGE para este NACK_SN.

El campo de NACK\_TYPE es un campo que consiste en un campo de 2 bits e indica si siguen a continuación o no el campo de NACK\_RANGE y los campos de SOstart y SOend.

Por ejemplo, si el campo de NACK\_TYPE es 00, indica que no siguen a continuación ni el campo de NACK\_RANGE ni el campo SOstart y SOend, y el NACK\_SN indica la falta de la PDU de RLC individual.

5 Si el campo de NACK\_TYPE es 10, entonces no sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE, se indica que los campos de SOstart y SOend existen, y se indica que falta el segmento de la PDU de RLC individual que corresponde al NACK\_SN. En este caso, el SOstart y el SOend indican qué parte de la PDU de RLC individual falta y la parte de inicio (SOstart) y la última parte (SOend) del segmento se indica por unidades de byte.

10 Si el campo de NACK\_TYPE es 01, sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE, se indica que no existen los campos SOstart y SOend, y se indica que faltan las regiones para la pluralidad de PDU de RLC consecutivas desde el NACK\_SN a la vez. En este caso, el campo de NACK\_RANGE es un campo que indica cuántas de las PDU de RLC faltan consecutivamente desde el NACK\_SN. El campo de NACK\_RANGE (el número de PDU de RLC faltantes consecutivas) es un campo que indica cuántos números en serie por encima (que tienen un número en serie mayor) o por debajo (que tienen un número en serie más menor) del número de serie indicado por el NACK\_SN faltan.

15 Si el campo de NACK\_TYPE es 11, sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE, se indica que existen los campos de SOstart y SOend, se indica que faltan las regiones para la pluralidad de PDU de RLC consecutivas desde el NACK\_SN a la vez, y se indica que faltan los segmentos que están antes o después. En este caso, puede garantizarse que si el campo de NACK\_TYPE indica que siguen a continuación el campo de SOstart y el campo de SOend y existe el campo de NACK\_RANGE, sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE justo después del NACK\_SN y siguen a continuación posteriormente el campo de SO y el campo de SOend. En este caso, el campo de SOstart y el campo de SOend indican la información de segmento en la parte de cabecera y la parte de cola del NACK\_RANGE cuando indican que sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE. Es decir, si el campo de E3 indica que sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE y el campo de E2 indica que siguen a continuación el campo de SOstart y el campo de SOend, el campo de SOstart y el campo de SOend pueden indicar información diferente de la información que indica el NACK\_SN cuando no existe NACK\_RANGE. Es decir, el campo de SOstart es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final, y el campo de SOend es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. La información indicada por estos campos se define y garantiza y, a la inversa, puede definirse como se indica a continuación. Es decir, el campo de SOend es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final, y el campo de SOstart es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación.

35

(Cuando el campo de NACK\_TYPE es 10)

- El campo de SOstart indica una ubicación de cabeza de la parte cuando indica una parte del NACK\_SN. Cuando se indica la ubicación de cabeza, puede indicarse por unidades de byte. El SOstart tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 15 bits, 16 bits y 18 bits.
  - El campo de SOend indica la ubicación de cola de la parte cuando indica una parte del NACK\_SN. Cuando se indica la ubicación de cola, puede indicarse por unidades de byte. El SOend tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 15 bits, 16 bits y 18 bits.
- 40

(Cuando el campo de NACK\_TYPE es 11)

45 El campo de SOstart es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final. Dependiendo de la definición, el campo de SOstart es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final. Cuando se indica la ubicación segmentada, puede indicarse por unidades de byte. El SOstart tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 15 bits, 16 bits y 18 bits. Además, el campo de SOstart define, como un valor especial, un valor que indica todo ceros como 000 ... 0000 o un valor que tiene todo 1 como 111 ... 1111 para indicar que no existe ningún segmento faltante en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es el NACK\_SN-1 o puede indicar que no falta el segmento en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es el NACK\_SN, sino que falta la PDU de RLC completa.

50

- El campo de SOend es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde el comienzo de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. Además, dependiendo de la definición, el campo de SOend es información que indica si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE + 1, un segmento comienza desde

el comienzo de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. Cuando se indica la ubicación segmentada, puede indicarse por unidades de byte. El SOend tiene una longitud predeterminada, y la longitud predeterminada puede definirse de diversas formas tales como 15 bits, 16 bits y 18 bits. Además, el campo de SOend define, como un valor especial, un valor que indica todo ceros como 000 ... 0000 o un valor que tiene todo 1 como 111 ... 1111 para indicar que no falta el segmento en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es el NACK\_SN + NACK\_RANGE o falta la PDU de RLC completa o indican que no existe ningún segmento faltante en la PDU de RL que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE + 1.

La Figura 2K es un diagrama que ilustra una operación de un terminal al que se aplican las realizaciones de la presente divulgación.

En la Figura 2K, la operación del terminal al que se aplica el segundo procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación se aplica es como se indica a continuación.

El terminal identifica la información de PDU de RLC faltante en el momento de intentar configurar el informe de estado de RLC (2k-05).

Si la información de PDU de RLC faltante satisface la primera condición, puede realizarse la primera operación. (2k-10)

Si la información de PDU de RLC faltante satisface la segunda condición, puede realizarse la segunda operación. (2k-15)

Si la información de PDU de RLC faltante satisface la tercera condición, puede realizarse la tercera operación. (2k-20)

Si la información de PDU de RLC faltante satisface la cuarta condición, puede realizarse la cuarta operación. (2k-25)

Si la información de PDU de RLC faltante satisface la quinta condición, puede realizarse la quinta operación. (2k-30)

Si la información de PDU de RLC faltante satisface la sexta condición, puede realizarse la sexta operación. (2k-35)

En este caso, la primera condición es el caso en el que faltan las PDU de RLC individuales. (2h-05). Es decir, la primera operación puede indicar, por el NACK\_SN, los números en serie de RLC de las PDU de RLC individuales como 2h-05 para indicar los números de serie de las PDU de RLC independientemente faltantes, establecer que el E1 sea 1 para indicar otro paquete faltante detrás, establecer que el E2 sea 0 ya que no existe ninguna necesidad de indicar el segmento, y establecer que el E3 sea 0 ya que no existe ninguna necesidad de indicar las regiones para la pluralidad de PDU de RLC faltantes, indicando de este modo que falta la PDU de RLC individual como 2h-05.

En este caso, la segunda condición es el caso en el que faltan las PDU de RLC individuales. (2h-10). Es decir, la segunda operación puede indicar, por el NACK\_SN, los números en serie de RLC de las PDU de RLC individuales como 2h-10 para indicar los segmentos de PDU de RLC independientes faltantes, establecer que el E2 sea 1 al segmento para indicar que existen el campo de SOstart y el campo de SOend detrás, e indicar la ubicación de segmento de la correspondiente PDU de RLC usando el campo de SOstart y el campo de SOend. Para indicar otro paquete faltante detrás, se establece que E1 sea 1, y ya que no se indican las regiones para la pluralidad de PDU de RLC faltantes, puede establecerse que E3 sea 0 para indicar que faltan los segmentos de las PDU de RLC individuales como 2h-10.

En este caso, la tercera condición es el caso en el que faltan un número de PDU de RLC consecutivas a la vez. (2h-10). Es decir, la tercera operación puede indicar, por el NACK\_SN, número en serie de RLC de una PDU de RLC individual que corresponde al número en serie más bajo o el número en serie más alto como 2h-15 para indicar un número de PDU de RLC consecutivas a la vez, establecer que el E3 sea 1 para indicar regiones para un número de PDU de RLC consecutivamente faltantes para indicar que sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE, e indicar las regiones para la correspondiente PDU de RLC consecutivas usando el campo de NACK\_RANGE. En este caso, el campo de NACK RANGE puede indicar cuantos de los NACK\_SN consecutivos han faltado. A continuación, para indicar otro paquete faltante, puede establecerse que el E1 sea 1. Ya que no existe ninguna necesidad de indicar el segmento, puede establecerse que el E2 sea 0 para indicar que la pluralidad de PDU de RLC faltan de forma consecutiva como 2h-15.

En este caso, la cuarta operación es el caso en el que faltan a la vez el último segmento de una PDU de RLC, un número de PDU de RLC consecutivas posteriores y un primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior (2h-20-1).

Es decir, en la cuarta operación, el último segmento de una PDU de RLC, un número de PDU de RLC consecutivas posteriores y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior indican el primer y último segmentos de la misma manera que 2h-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2h-15, que puede notificarse al extremo de transmisión.

En este caso, la quinta operación es el caso en el que pueden faltar a la vez el último segmento de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores (2h-20-2). Es decir, en la quinta operación, el último segmento

de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores indican el primer segmento de la misma manera que 2h-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2h-15, que puede notificarse al extremo de transmisión.

5 En este caso, el sexto caso es el caso en el que pueden faltar a la vez un número de PDU de RLC consecutivas y el primer segmento de un número de PDU de RLC consecutivas posteriores (2h-20-3). Es decir, en la sexta operación, un número de PDU de RLC consecutivas y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior indican el último segmento de la misma manera que 2h-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2h-15, que puede notificarse al extremo de transmisión.

10 Después de que se satisface una de las seis condiciones y, por lo tanto, se realiza una operación, el terminal continúa de nuevo a la etapa 2k-05 para identificar de nuevo las seis condiciones para notificar adicionalmente otra PDU de RLC faltante y realiza de forma continua la operación correspondiente a la misma para notificar todas las PDU de RLC faltantes. La operación anterior puede realizarse de forma repetida hasta que el informe de estado de RLC para notificar las PDU de RLC faltantes está completo o el informe de estado de RLC se rellena por el tamaño de los recursos de transmisión asignados.

15 En la Figura 2K, la operación del terminal a la que se aplica el tercer procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación es como se indica a continuación.

El terminal identifica la información de PDU de RLC faltante en el momento de intentar configurar el informe de estado de RLC (2k-05).

20 Si la información de PDU de RLC faltante satisface la primera condición, puede realizarse la primera operación. (2k-10)

Si la información de PDU de RLC faltante satisface la segunda condición, puede realizarse la segunda operación. (2k-15)

Si la información de PDU de RLC faltante satisface la tercera condición, puede realizarse la tercera operación. (2k-20)

25 Si la información de PDU de RLC faltante satisface la cuarta condición, puede realizarse la cuarta operación. (2k-25)

Si la información de PDU de RLC faltante satisface la quinta condición, puede realizarse la quinta operación. (2k-30)

30 Si la información de PDU de RLC faltante satisface la sexta condición, puede realizarse la sexta operación. (2k-35)

En este caso, la primera condición es el caso en el que faltan las PDU de RLC individuales. (2i-05). Es decir, la primera operación puede indicar, por el NACK\_SN, los números en serie de RLC de las PDU de RLC individuales como 2i-05, establecer que E1 sea 1 para indicar otro paquete faltante detrás, establecer que E2 sea 0 ya que no existe ninguna necesidad de indicar el segmento, y establecer que E3 sea 0 ya que no existe ninguna necesidad de indicar las regiones para la pluralidad de PDU de RLC faltantes, indicando de este modo que falta la PDU de RLC individual como 2i-05.

40 En este caso, la segunda operación es el caso en el que faltan los segmentos de las PDU de RLC individuales. (2i-10). Es decir, la segunda operación puede indicar, por el NACK\_SN, los números de serie de los números en serie de RLC de las PDU de RLC individuales como 2i-10, establecer que E2 sea 1 para indicar el segmento para indicar que existen el campo de SOstart y el campo de SOend detrás, e indicar la ubicación de segmento de la correspondiente PDU de RLC usando el campo de SOstart y el campo de SOend. Para indicar otro paquete faltante detrás, se establece que E1 sea 1. Ya que no se indican las regiones para la pluralidad de PDU de RLC faltantes, puede establecerse que E3 sea 0 para indicar que faltan los segmentos de las PDU de RLC individuales como 2i-10.

45 En este caso, la tercera condición es el caso en el que faltan un número de PDU de RLC consecutivas. (2i-15). Es decir, la tercera operación puede indicar, por el NACK\_SN, los números en serie de RLC de una PDU de RLC individual que corresponde al número en serie más bajo o el número en serie más alto como 2i-15, establecer que E3 sea 1 para indicar las regiones para un número de PDU de RLC consecutivamente faltantes para indicar que sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE, e indicar las regiones para la correspondiente PDU de RLC consecutivas usando el campo de NACK\_RANGE. En este caso, el campo de NACK\_RANGE puede indicar cuántos de los NACK\_SN consecutivos han faltado. A continuación, para indicar otro paquete faltante, puede establecerse que E1 sea 1. Ya que no existe ninguna necesidad de indicar el segmento, puede establecerse que E2 sea 0 para indicar que la pluralidad de PDU de RLC faltan de forma consecutiva como 2i-15.

55 En este caso, la cuarta condición es el caso en el que faltan a la vez el último segmento de una PDU de RLC, un número de PDU de RLC consecutivas posteriores y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior. (2i-20-1). Es decir, la cuarta operación puede indicar la falta del último segmento de una PDU de RLC, un número de PDU de RLC consecutivas posteriores y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior usando el campo de NACK\_RANGE y el campo de SOstart y el campo de SOend juntos como 2i-20. Es decir, el campo de SOstart puede indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final, y el campo de SOend puede

indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. Por consiguiente, el último segmento de una PDU de RLC, un número de posterior PDU de RLC consecutivas y el primer segmento de una de PDU de RLC consecutivas posteriores indican el primer y último segmentos de la misma manera que 2i-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2i-15, que puede notificarse al extremo de transmisión.

En este caso, la quinta condición es el caso en el que faltan a la vez el segmento de una PDU de RLC y un gran número de PDU de RLC consecutivas posteriores (2i-20-2). Es decir, la quinta operación puede indicar la misión del último segmento de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores usando el campo de NACK\_RANGE y el campo de SOstart y el campo de SOend como 2i-20. Es decir, el campo de SOstart puede indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original, y el campo de SOend puede definir, como un valor especial, un valor que indica todo ceros como 000 ... 0000 o un valor que tiene todo 1 como 111 ... 1111 para indicar que no falta un segmento de la PDU de RLC que tiene un número de serie que es el NACK\_SN + NACK\_RANGE, sino que falta la PDU de RLC completa. Por consiguiente, el último segmento de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores indican el primer segmento de la misma manera que 2i-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2i-15, reduciendo de este modo más la sobrecarga que el caso de la notificación.

En este caso, la sexta condición es el caso en el que faltan a la vez un número de PDU de RLC consecutivas y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior (2i-20-3). Es decir, la sexta operación puede indicar la falta de un número de PDU de RLC consecutivas y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior usando el campo de NACK\_RANGE y el campo de SOstart y SOend como 2i-20. Es decir, el campo de SOstart define, como un valor especial, un valor que indica todo ceros como 000 ... 0000 o un valor que tiene todo 1 como 111 ... 1111 para indicar que no existe ningún segmento faltante en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es el NACK\_SN-1, y el campo de SOend puede indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. Por lo tanto, un número de PDU de RLC consecutivas y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior indican el último segmento de la misma manera que 2i-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2i-15, reduciendo de este modo más la sobrecarga que el caso de la notificación.

Después de que se satisface una de las seis condiciones y, por lo tanto, se realiza una operación, el terminal continúa de nuevo a la etapa 2k-05 para identificar de nuevo las seis condiciones para notificar adicionalmente otra PDU de RLC faltante y realiza de forma continua la operación correspondiente a la misma para notificar todas las PDU de RLC faltantes. La operación anterior puede realizarse de forma repetida hasta que el informe de estado de RLC para notificar las PDU de RLC faltantes está completo o el informe de estado de RLC se rellena por el tamaño de los recursos de transmisión asignados.

En la Figura 2K, la operación del terminal al que se aplica el cuarto procedimiento de notificación de un estado de RLC de acuerdo con la presente divulgación es como se indica a continuación.

El terminal identifica la información de PDU de RLC faltante en el momento de intentar configurar el informe de estado de RLC (2k-05).

Si la información de PDU de RLC faltante satisface la primera condición, puede realizarse la primera operación. (2k-10)

Si la información de PDU de RLC faltante satisface la segunda condición, puede realizarse la segunda operación. (2k-15)

Si la información de PDU de RLC faltante satisface la tercera condición, puede realizarse la tercera operación. (2k-20)

Si la información de PDU de RLC faltante satisface la cuarta condición, puede realizarse la cuarta operación. (2k-25)

Si la información de PDU de RLC faltante satisface la quinta condición, puede realizarse la quinta operación. (2k-30)

Si la información de PDU de RLC faltante satisface la sexta condición, puede realizarse la sexta operación. (2k-35)

En este caso, la primera condición es el caso en el que faltan las PDU de RLC individuales. (2j-05). Es decir, la primera operación puede indicar, por el NACK\_SN, los números en serie de RLC de las PDU de RLC individuales como 2i-05, establecer que E1 sea 1 para indicar otro paquete faltante detrás, no necesitan indicar el segmento, y establecer que el campo de NACK\_TYPE sea 00 ya que no existe ninguna necesidad de indicar el segmento, indicando de este modo que falta la PDU de RLC individual como 2j-05.

En este caso, la segunda operación es el caso en el que faltan los segmentos de las PDU de RLC individuales. (2j-10). Es decir, la segunda operación puede indicar, por el NACK\_SN, los números de serie de los números en serie de RLC de las PDU de RLC individuales como 2j-10, establecer que el campo de NACK\_TYPE sea 10 para indicar el segmento para indicar que existen el campo de SOstart y el campo de SOend detrás, indicar que no existe el campo

de NACK\_FIELD, e indicar la ubicación de segmento de la correspondiente PDU de RLC usando el campo de SOstart y el campo de SOend. Es decir, puede indicarse si el segmento de falta la PDU de RLC individual como 2j-10.

5 En este caso, la tercera condición es el caso en el que faltan un número de PDU de RLC consecutivas. (2j-15). Es decir, la tercera operación puede indicar, por el NACK\_SN, los números en serie de RLC de una PDU de RLC individual que corresponde al número en serie más bajo o el número en serie más alto como 2ji-15, establecer que el campo de NACK\_TYPE sea 01 para indicar las regiones para un número de PDU de RLC consecutivamente faltantes para indicar que sigue a continuación el campo de NACK\_RANGE, e indicar que no existen el campo de SOstart ni el campo SOend para indicar las regiones para la correspondiente PDU de RLC consecutivas usando el campo de NACK\_RANGE. En este caso, el campo de NACK\_RANGE puede indicar cuántos de los NACK\_SN consecutivos han faltado. Para indicar otro paquete faltante detrás, puede establecerse que el E1 sea 1, indicando que faltan la pluralidad de PDU de RLC consecutivamente faltantes como 2j-15.

15 En este caso, la cuarta condición es el caso en el que faltan a la vez el último segmento de una PDU de RLC, un número de PDU de RLC consecutivas posteriores y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior. (2j-20-1). Es decir, la cuarta operación puede indicar la falta del último segmento de una PDU de RLC, un número de PDU de RLC consecutivas posteriores, y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior estableciendo que el campo de NACK\_TYPE sea 11 y usando el campo de NACK\_RANGE y el campo de SOstart y el campo de SOend juntos como 2j-20. Es decir, el campo de SOstart puede indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta el final, y el campo de SOend puede indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. Por consiguiente, el último segmento de una PDU de RLC, un número de posterior PDU de RLC consecutivas y el primer segmento de una de PDU de RLC consecutivas posteriores indican el primer y último segmentos de la misma manera que 2j-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2j-15, que puede notificarse al extremo de transmisión.

25 En este caso, la quinta condición es el caso en el que faltan a la vez el segmento de una PDU de RLC y un gran número de PDU de RLC consecutivas posteriores (2j-20-2). Es decir, la quinta operación puede indicar la misión del último segmento de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores estableciendo que el campo de NACK\_TYPE sea 11 y usando el campo de NACK\_RANGE y el campo de SOstart y el campo de SOend como 2j-20. Es decir, el campo de SOstart puede indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN-1, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original, y el campo de SOend puede definir, como un valor especial, un valor que indica todo ceros como 000 ... 0000 o un valor que tiene todo 1 como 111 ... 1111 para indicar que no falta un segmento de la PDU de RLC que tiene un número de serie que es el NACK\_SN + NACK\_RANGE, sino que falta la PDU de RLC completa. Por consiguiente, el último segmento de una PDU de RLC y un número de PDU de RLC consecutivas posteriores indican el primer segmento de la misma manera que 2j-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2j-15, reduciendo de este modo más la sobrecarga que el caso de la notificación.

40 En este caso, la sexta condición es el caso en el que faltan a la vez un número de PDU de RLC consecutivas y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior (2j-20-3). Es decir, la sexta operación puede indicar la falta de un número de PDU de RLC consecutivas y el primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior estableciendo que el campo de NACK\_TYPE sea 11 y usando el campo de NACK\_RANGE y el campo de SOstart y SOend como 2j-20. Es decir, el campo de SOstart define, como un valor especial, un valor que indica todo ceros como 000 ... 0000 o un valor que tiene todo 1 como 111 ... 1111 para indicar que no existe ningún segmento faltante en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es el NACK\_SN-1, y el campo de SOend puede indicar si en la PDU de RLC que tiene un número de serie que es NACK\_SN + NACK\_RANGE, un segmento comienza desde cualquier ubicación de una PDU de RLC original y se segmenta hasta cualquier ubicación. Por lo tanto, un número de PDU de RLC consecutivas y un primer segmento de una PDU de RLC consecutiva posterior indican el último segmento de la misma manera que 2j-10 y un número de PDU de RLC consecutivas se indican de la misma manera que 2j-15, reduciendo de este modo más la sobrecarga que el caso de la notificación.

50 Después de que se satisface una de las seis condiciones y, por lo tanto, se realiza una operación, el terminal continúa de nuevo a la etapa 2k-05 para identificar de nuevo las seis condiciones para notificar adicionalmente otra PDU de RLC faltante y realiza de forma continua la operación correspondiente a la misma para notificar todas las PDU de RLC faltantes. La operación anterior puede realizarse de forma repetida hasta que el informe de estado de RLC para notificar las PDU de RLC faltantes está completo o el informe de estado de RLC se rellena por el tamaño de los recursos de transmisión asignados.

55 La Figura 2L es un diagrama que ilustra la estructura del terminal al que puede aplicarse la realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 2L, el terminal incluye un procesador 2l-10 de radiofrecuencia (RF), un procesador 2l-20 de banda base, una memoria 2l-30 y un controlador 2l-40.

El procesador 2l-10 de RF sirve para transmitir/recibir una señal a través de un canal de radio, tal como conversión de

banda y amplificación de una señal. Es decir, el procesador 2l-10 de RF convierte ascendentemente una señal de banda base proporcionada desde el procesador 2l-20 de banda base en una señal de banda de RF y, a continuación, transmite la señal de banda de RF a través de una antena y convierte descendentemente la señal de banda de RF recibida a través de la antena en la señal de banda base. Por ejemplo, el procesador 2l-10 de RF puede incluir un filtro de transmisión, un filtro de recepción, un amplificador, un mezclador, un oscilador, un convertidor de digital a analógico (DAC), un convertidor de analógico a digital (ADC) o similar. En figura anterior, únicamente se ilustra una antena, pero el terminal puede incluir una pluralidad de antenas. Además, el procesador 2l-10 de RF puede incluir la pluralidad de cadenas de RF. Además, el procesador 2l-10 de RF puede realizar formación de haces. Para la formación de haces, el procesador 2l-10 de RF puede ajustar una fase y un tamaño de cada una de las señales transmitidas y recibidas a través de una pluralidad de antenas o elementos de antena. Además, el procesador de RF puede realizar MIMO y puede recibir una pluralidad de capas cuando realiza una operación de MIMO. El procesador 2l-10 de RF puede realizar barrido de haces de recepción configurando apropiadamente una pluralidad de antenas o elementos de antena bajo el control del controlador o ajustar una dirección y un ancho de haz del haz de recepción de modo que el haz de recepción se resuena con el haz de transmisión.

El procesador 2l-20 de banda base realiza una función de conversión entre la señal de banda base y la cadena de bits de acuerdo con una norma en capa física del sistema. Por ejemplo, cuando se transmiten datos, el procesador 2l-20 de banda base genera símbolos complejos codificando y modulando una cadena de bits transmitida. Además, cuando se reciben datos, el procesador 2l-20 de banda base recupera la cadena de bits de recepción demodulando y decodificando la señal de banda base proporcionada desde el procesador 2l-10 de RF. Por ejemplo, de acuerdo con el esquema de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM), cuando se transmiten datos, el procesador 2l-20 de banda base genera los símbolos complejos codificando y modulando la cadena de bits de transmisión, correlaciona los símbolos complejos con subportadoras y, a continuación, realiza una operación de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y una inserción de prefijo cíclico (CP) para configurar los símbolos de OFDM. Además, cuando se reciben datos, el procesador 2l-20 de banda base divide la señal de banda base proporcionada desde el procesador 2l-20 de RF en una unidad de símbolo de OFDM y recupera las señales correlacionadas con las subportadoras mediante una operación de transformada rápida de Fourier (FFT) y, a continuación, recupera la cadena de bits de recepción mediante la modulación y decodificación.

El procesador 2l-20 de banda base y el procesador 2l-10 de RF transmiten y reciben una señal como se describe anteriormente. Por lo tanto, el procesador 2l-20 de banda base y el procesador 2l-10 de RF pueden denominarse un transmisor, un receptor, un transceptor o una unidad de comunicación. Además, al menos uno del procesador 2l-20 de banda base y el procesador 2l-10 de RF pueden incluir una pluralidad de módulos de comunicación para soportar una pluralidad de diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico. Además, al menos uno del procesador 2l-20 de banda base y el procesador 2l-10 de RF pueden incluir diferentes módulos de comunicación para procesar señales en diferentes bandas de frecuencia. Por ejemplo, las diferentes tecnologías de acceso inalámbricas pueden incluir una red de LTE, una red de NR y similares. Además, diferentes bandas de frecuencia pueden incluir una banda de frecuencia súper alta (SHF) (por ejemplo: 2,5 GHz, 5 GHz), una banda de onda milimétrica (por ejemplo: 60 GHz).

La memoria 2l-30 almacena datos tales como programas básicos, programas de aplicación e información de configuración o similar para la operación del terminal. Además, la memoria 2l-30 proporciona los datos almacenados de acuerdo con la petición del controlador 2l-40.

El controlador 2l-40 controla las operaciones generales del terminal. Por ejemplo, el controlador 2l-40 transmite/recibe una señal a través del procesador 2l-20 de banda base y el procesador 2l-10 de RF. Además, el controlador 2l-40 registra y lee datos en y desde la memoria 2l-30. Para este fin, el controlador 2l-40 puede incluir al menos un procesador. Por ejemplo, el controlador 2l-40 puede incluir un procesador de comunicación (CP) que realiza un control para comunicación y un procesador de aplicación (AP) que controla una capa superior, tal como los programas de aplicación. De acuerdo con la realización de la presente divulgación, el controlador 2l-40 incluye un procesador 2l-42 multienlace que realiza el procesamiento a operar en un modo multienlace.

La Figura 2M ilustra un diagrama de configuración de bloques de TRP en un sistema de comunicación inalámbrica al que puede aplicarse la realización de la presente divulgación.

Como se ilustra en la Figura 2M, la estación base está configurada para incluir un procesador 2m-10 de RF, un procesador 2m-20 de banda base, una unidad 2m-30 de comunicación, una memoria 2m-40 y un controlador 2m-50.

El procesador 2m-10 de RF sirve para transmitir/recibir una señal a través de un canal de radio, tal como conversión de banda y amplificación de una señal. Es decir, el procesador 2m-10 de RF convierte ascendentemente una señal de banda base proporcionada desde el procesador 2m-20 de banda base en una señal de banda de RF y, a continuación, transmite la señal de banda base a través de una antena y convierte descendentemente la señal de banda de RF recibida a través de la antena en la señal de banda base. Por ejemplo, el procesador 2m-10 de RF puede incluir un filtro de transmisión, un filtro de recepción, un amplificador, un mezclador, un oscilador, un DAC, un ADC, etc. En la figura anterior, únicamente se ilustra una antena, pero el primer nodo de acceso puede incluir una pluralidad de antenas. Además, el procesador 2m-10 de RF puede incluir la pluralidad de cadenas de RF. Además, el procesador 2m-10 de RF puede realizar la formación de haces. Para la formación de haces, el procesador 2m-10 de RF puede ajustar una fase y un tamaño de cada una de las señales transmitidas y recibidas a través de una pluralidad de antenas

o elementos de antena. El procesador de RF puede realizar una operación de MIMO descendente transmitiendo una o más capas.

El procesador 2m-20 de banda base realiza una función de conversión entre la señal de banda base y la cadena de bits de acuerdo con la norma de capa física de la primera tecnología de acceso radioeléctrico. Por ejemplo, cuando se transmiten datos, el procesador 2m-20 de banda base genera símbolos complejos codificando y modulando una cadena de bits transmitida. Además, cuando se reciben datos, el procesador 2m-20 de banda base recupera la cadena de bits recibida demodulando y decodificando la señal de banda base proporcionada desde el procesador 2m-10 de RF. Por ejemplo, de acuerdo con el esquema de OFDM, cuando se transmiten datos, el procesador 2m-20 de banda base genera los símbolos complejos codificando y modulando la cadena de bits de transmisión, correlaciona los símbolos complejos con las subportadoras y, a continuación, realiza la operación de IFFT y la inserción de CP para configurar los símbolos de OFDM. Además, cuando se reciben datos, el procesador 2m-20 de banda base divide la señal de banda base proporcionada desde el procesador 2m-10 de RF en una unidad de símbolo de OFDM y recupera las señales correlacionadas con las subportadoras mediante una operación de FFT y, a continuación, recupera la cadena de bits de recepción mediante la modulación y decodificación. El procesador 2m-20 de banda base y el procesador 2m-10 de RF transmiten y reciben una señal como se describe anteriormente. Por lo tanto, el procesador 2m-20 de banda base y el procesador 2m-10 de RF pueden denominarse un transmisor, un receptor, un transceptor, una unidad de comunicación o una unidad de comunicación inalámbrica.

El comunicador 2m-30 proporciona una interfaz para realizar comunicación con otros nodos dentro de la red.

La memoria 2m-40 almacena datos tales como programas básicos, programas de aplicación e información de establecimiento para la operación de la estación base principal. En particular, la memoria 2m-40 puede almacenar la información en el portador asignado al terminal accedido, los resultados medidos notificados desde el terminal accedido, etc. Además, la memoria 2m-40 puede almacenar información que es un criterio de determinación sobre si proporcionar una conexión múltiple al terminal o detener la conexión múltiple al terminal. Además, la memoria 2m-40 proporciona los datos almacenados de acuerdo con la petición del controlador 2m-50.

El controlador 2m-50 controla las operaciones generales de la estación base principal. Por ejemplo, el controlador 2m-50 transmite/recibe una señal a través del procesador 2m-20 de banda base y el procesador 2m-10 de RF o el comunicador 2m-30 de red de retorno. Además, el controlador 2m-50 registra y lee datos en y desde la memoria 2m-40. Para este fin, el controlador 2m-50 puede incluir al menos un procesador. De acuerdo con la realización de la presente divulgación, el controlador 2m-50 incluye un procesador multienlace 2m-52 que realiza el procesamiento a operar en un modo multienlace.

La Figura 3A es un diagrama que ilustra una estructura de un sistema de LTE al que puede aplicarse la presente divulgación.

Como se ilustra en la Figura 3A, una red de acceso de radio de un sistema de LTE está configurada para incluir estaciones 3a-05, 3a-10, 3a-15 y 3a-20 base de próxima generación (Nodo B evolucionado, en lo sucesivo, eNB, Nodo B o estación base), una entidad 3a-25 de gestión de movilidad (MME) y una pasarela 3a-30 de servicio (S-GW). El equipo 3a-35 de usuario (en lo sucesivo, UE o terminal) accede a una red externa a través de los eNB 3a-05 a 3a-20 y la S-GW 3a-30.

En la Figura 3A, los eNB 3a-05 a 3a-20 corresponden al Nodo B existente del sistema de UMTS. El eNB se conecta al UE 3a-35 a través de un canal de radio y realiza una función más complicada que el nodo B existente. En el sistema de LTE, además de un servicio de tiempo real como una voz sobre protocolo de internet (VoIP) a través del protocolo de internet, todos los tráfico de usuario se sirven a través de un canal compartido y, por lo tanto, se usa un aparato de recopilación y planificación de información de estado, tal como un estado de memoria intermedia, un estado potencia de transmisión disponible y un estado de canal de los terminales. En este punto, los eNB 3a-05 a 3a-20 se hacen cargo de la recopilación y planificación. Un eNB controla generalmente una pluralidad de células. Por ejemplo, para implementar una tasa de transmisión de 100 Mbps, el sistema de LTE usa, como una tecnología de acceso radioeléctrico, multiplexación por división ortogonal de frecuencia (en lo sucesivo, OFDM) en, por ejemplo, un ancho de banda de 20 MHz. Además, se aplica una codificación y modulación adaptativa (en lo sucesivo, denominada como AMC) que determina un esquema de modulación y una tasa de codificación de canal de acuerdo con un estado de canal del terminal. La S-GW 3a-30 es un aparato de provisión de un portador de datos y genera o elimina el portador de datos de acuerdo con el control de la MME 3a-25. La MME es un aparato de realización de una función de gestión de movilidad para el terminal y diversas funciones de control y se conecta a una pluralidad de estaciones base.

La Figura 3B es un diagrama que ilustra una estructura de protocolo de radio en el sistema de LTE al que puede aplicarse la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 3B, el protocolo de radio del sistema de LTE está configurado para incluir protocolos 3b-05 y 3b-40 de convergencia de datos en paquetes (PDCP), controles 3b-10 y 3b-35 de enlaces de radio (RLC) y controles 3b-15 y 3b-30 de acceso al medio (MAC), respectivamente, en el terminal y el eNB, respectivamente. Los protocolos 3b-05 y 3b-40 de convergencia de datos en paquetes (PDCP) están a cargo de operaciones tales como compresión/descompresión de encabezamiento de IP. Las principales funciones del PDCP se resumen como se indica

a continuación.

- Función de compresión y descompresión de encabezamiento (Compresión y descompresión de encabezamiento: ROHC únicamente)
- 5 Función de transferencia de datos de usuario (Transferencia de datos de usuario)
- Función de entrega en secuencia (Entrega en secuencia de PDU de capa superior en procedimiento de restablecimiento de PDCP para AM de RLC)
- Función de reordenación (Para portadores de división en DC (único soporte para AM de RLC): encaminamiento de PDU de PDCP para transmisión y reordenación de PDU de PDCP para recepción)
- 10 Función de detección de duplicados (Detección de duplicados de SDU de capa inferior en procedimiento de restablecimiento de PDCP para AM de RLC)
- Función de retransmisión (Retransmisión de SDU de PDCP en traspaso y, para portadores de división en DC, de PDU de PDCP en procedimiento de recuperación de datos de PDCP, para AM de RLC)
- Función de cifrado y descifrado (cifrado y descifrado)
- 15 Función de descarte de SDU basada en temporizador (Descarte de SDU basado en temporizador en enlace ascendente)

Los controles 3b-10 y 3b-35 de enlaces de radio (en lo sucesivo, denominados como RLC) reconfiguran la unidad de datos por paquetes (PDU) de PDCP a un tamaño apropiado para realizar la operación de ARQ o similar. Las principales funciones del RLC se resumen como se indica a continuación.

- 20 Función de transferencia de datos (Transferencia de PDU de capa superior)
- Función de ARQ (Corrección de errores a través de ARQ (únicamente para transferencia de datos de AM))
- Funciones de concatenación, segmentación, reensamblaje (Concatenación, segmentación y reensamblaje de SDU de RLC (únicamente para transferencia de datos de UM y AM))
- Función de resegmentación (Resegmentación de PDU de datos de RLC (únicamente para transferencia de datos de AM))
- 25 Función de reordenación (Reordenación de PDU de datos de RLC (únicamente para transferencia de datos de UM y AM))
- Función de detección de duplicados (Detección de duplicados (únicamente para transferencia de datos de UM y AM))
- 30 Función de detección de errores (Detección de errores de protocolo (únicamente para transferencia de datos de AM))
- Función de descarte de SDU de RLC (Descarte de SDU de RLC (únicamente para transferencia de datos de UM y AM))
- Función de restablecimiento de RLC (Restablecimiento de RLC)

- 35 Los MAC 3b-15 y 3b-30 se conectan a varios dispositivos de capa RLC configurados en un terminal y realizan una operación de multiplexación de PDU de RLC en una PDU de MAC y demultiplexación de las PDU de RLC de la PDU de MAC. Las principales funciones del MAC se resumen como se indica a continuación.

- 40 Función de correlación (Correlación entre canales lógicos y canales de transporte)
- Función de multiplexación/demultiplexación (Multiplexación/demultiplexación de SDU de MAC que pertenecen a uno o diferentes canales lógicos en/desde bloques de transporte (TB) entregados a/desde la capa física en canales de transporte)
- Función de notificación de información de planificación (Notificación de información de planificación)
- Función de HARQ (Corrección de errores a través de HARQ)
- Función de tratamiento de prioridad entre canales lógicos (Tratamiento de prioridad entre canales lógicos de un UE)
- 45 Función de tratamiento de prioridad entre terminales (Tratamiento de prioridad entre UE por medio de planificación dinámica)
- Función de identificación de servicio de MBMS (Identificación de servicio de MBMS)
- Función de selección de formato de transporte (Selección de formato de transporte)
- Función de relleno (relleno)

- 50 Las capas físicas 3b-20 y 3b-25 realizan una operación de codificación de canal y modulación de datos de capa superior, creando los datos de capa superior como un símbolo de OFDM y transmitiendo los mismos a un canal de radio, o demodulando y codificando por canal el símbolo de OFDM recibido a través del canal de radio y transmitiendo el símbolo de OFDM demodulado y codificado por canal a la capa superior.

- 55 La Figura 3C es un diagrama que ilustra una estructura de un sistema de comunicación móvil de próxima generación al que puede aplicarse la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 3C, una red de acceso de radio de un sistema de comunicación móvil de próxima generación (en lo sucesivo denominado como NR o 5G) está configurada para incluir una estación 3c-10 base de próxima generación (Nodo B de nueva radio, en lo sucesivo NR gNB o estación base de NR) y una red 3c-05 principal de nueva radio (NR CN). El terminal 3c-15 de usuario (equipo de usuario de nueva radio, en lo sucesivo, NR UE o UE)

accede a la red externa a través del NR gNB 3c-10 y la NR CN 3c-05.

En la Figura 3C, el NR gNB 3c-10 corresponde a un nodo B evolucionado (eNB) del sistema de LTE existente. El NR gNB se conecta al NR UE 3c-15 a través de un canal de radio y puede proporcionar un servicio superior al nodo B existente. En el sistema de comunicación móvil de próxima generación, ya que todos los tráfico de usuario se sirven a través de un canal compartido, para realizar planificación se usa un aparato de recopilación de información de estado, tal como un estado de memoria intermedia, un estado de potencia de transmisión disponible y un estado de canal de los UE. El NR gNB 3c-10 puede servir como el dispositivo. Un NR gNB controla generalmente una pluralidad de células. Para realizar transmisión de datos a alta velocidad en comparación con la LTE actual, el NR gNB puede tener un ancho de banda existente máximo o más, y puede incorporarse adicionalmente en una tecnología de formación de haces que puede aplicarse usando multiplexación por división ortogonal de frecuencia (en lo sucesivo, denominada como OFDM) como una tecnología de acceso radioeléctrico. Además, se aplica una codificación y modulación adaptativa (en lo sucesivo, denominada como AMC) que determina un esquema de modulación y una tasa de codificación de canal de acuerdo con un estado de canal del terminal. La NR CN 3c-05 puede realizar funciones tales como soporte de movilidad, establecimiento de portador, configuración de QoS y similares. La NR CN es un aparato de realización de una función de gestión de movilidad para el terminal y diversas funciones de control y se conecta a una pluralidad de estaciones base. Además, el sistema de comunicación móvil de próxima generación puede interfundir con el sistema de LTE existente, y la NR CN se conecta a la MME 3c-25 a través de la interfaz de red. La MME se conecta al eNB 3c-30 que es la estación base existente.

La Figura 3D es un diagrama que ilustra la estructura de protocolo de radio del sistema de comunicación móvil de próxima generación al que puede aplicarse la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 3D, el protocolo de radio del sistema de comunicación móvil de próxima generación está configurado para incluir los PDCP 3d-05 y 3d-40 de NR, RLC 3d-10 y 3d-35 de NR y MAC 3d-15 y 3d-30 de NR en el terminal y la estación base de NR. Las principales funciones de los PDCP 3d-05 y 3d-40 de NR pueden incluir algunas de las siguientes funciones.

- Función de compresión y descompresión de encabezamiento (Compresión y descompresión de encabezamiento: ROHC únicamente)
- Función de transferencia de datos de usuario (Transferencia de datos de usuario)
- Función de entrega en secuencia (Entrega en secuencia de PDU de capa superior)
- Función de reordenación (Reordenación de PDU de PDCP para recepción)
- Función de detección de duplicados (Detección de duplicados de SDU de capa inferior)
- Función de retransmisión (Retransmisión de PDU de PDCP)
- Función de cifrado y descifrado (cifrado y descifrado)
- Función de descarte de SDU basada en temporizador (Descarte de SDU basado en temporizador en enlace ascendente)

En este caso, la función de reordenación del aparato de PDCP de NR se refiere a una función de PDU de PDCP reordenadas recibidas en una capa inferior en orden a base de un número de secuencia (SN) de PDCP y puede incluir una función de transferencia de datos a la capa superior en el orden reordenado, una función de grabación de PDU de PDU de PDCP faltantes por el reordenamiento, una función de notificación de un estado de las PDU de PDCP faltantes a un lado de transmisión, y una función de petición de una retransmisión de las PDU de PDCP faltantes.

Las principales funciones de los RLC 3d-10 y 3d-35 de NR pueden incluir algunas de las siguientes funciones.

- Función de transferencia de datos (Transferencia de PDU de capa superior)
- Función de entrega en secuencia (Entrega en secuencia de PDU de capa superior)
- Función de entrega fuera de secuencia (Entrega fuera de secuencia de PDU de capa superior)
- Función de ARQ (Corrección de errores a través de HARQ)
- Función de concatenación, segmentación, reensamblaje (Concatenación, segmentación y reensamblaje de SDU de RLC)
- Función de resegmentación (Resegmentación de PDU de datos de RLC)
- Función de reordenación (Reordenación de PDU de datos de RLC)
- Función de detección de duplicados (Detección de duplicados)
- Función de detección de errores (Detección de errores de protocolo)
- Función de descarte de SDU de RLC (Descarte de SDU de RLC)
- Función de restablecimiento de RLC (Restablecimiento de RLC)

En este caso, la función de entrega en secuencia del aparato de RLC de NR se refiere a una función de entrega de SDU de RLC recibidas desde una capa inferior a una capa superior en orden, y puede incluir una función de reensamblaje y transferencia de una SDU de RLC original que se divide en una pluralidad de SDU de RLC y se recibe. El RLC de NR puede incluir una función de reordenación de las PDU de RLC recibidas a base del número de secuencia (SN) de RLC o el número de secuencia (SN) de PDCP y una función de reordenación de las PDU de RLC faltantes por la reordenación. El RLC de NR puede incluir una función de notificación de un estado de las PDU de RLC faltantes al lado de transmisión y una función de petición de una retransmisión de las PDU de RLC faltantes. El RLC de NR

puede incluir una función de transferencia de únicamente las SDU de SLC antes de la SDU de RLC faltante a la capa superior en orden cuando existe la SDU de RLC faltante y una función de transferencia de todas las SDU de RLC recibidas a la capa superior antes de que se inicie un temporizador predeterminado si el temporizador se agota incluso si existe la SDU de RLC perdida. Como alternativa, el RLC de NR puede incluir una función de transferencia de todas las SDU de RLC recibidas hasta ahora a la capa superior en orden si el temporizador predeterminado expira incluso si existe la SDU de RLC faltante. Además, el RLC de NR puede procesar las PDU de RLC en el orden recibido (en orden de llegada independientemente del orden de un número de serie y el número de secuencia), y puede transmitir las PDU de RLC procesadas al aparato de PDCP la entrega fuera de secuencia. En el caso del segmento, el RLC de NR puede recibir los segmentos que se almacenan en la memoria intermedia o tienen que recibirse posteriormente y reconfigurar las PDU de RLC en una PDU de RLC completa y, a continuación, transmitir la PDU de RLC completa al aparato de PDCP. La capa RLC de NR puede no incluir la función de concatenación y puede realizar la función en la capa MAC de NR o puede sustituirse por la función de multiplexación de la capa MAC de NR.

En este caso, la función de entrega fuera de secuencia del aparato de RLC de NR se refiere a una función de entrega directamente de las SDU de RLC SDU recibidas desde la capa inferior a la capa superior independientemente del orden. El RLC de NR puede incluir una función de reensamblaje y transferencia de una SDU de RLC original que se divide en varias SDU de RLC y se reciben, y una función de almacenamiento y reordenación del SN de RLC o el SP de PDCP de las PDU de RLC recibidas para registrar las PDU de RLC faltantes.

Los MAC 3d-15 y 3d-30 de NR pueden conectarse a varios aparatos de capa RLC de NR configurados en un terminal, y las funciones principales del MAC de NR pueden incluir algunas de las siguientes funciones.

- Función de correlación (Correlación entre canales lógicos y canales de transporte)
- Función de multiplexación y demultiplexación (Multiplexación/demultiplexación de SDU de MAC)
- Función de notificación de información de planificación (Notificación de información de planificación)
- Función de HARQ (Corrección de errores a través de HARQ)
- Función de tratamiento de prioridad entre canales lógicos (Tratamiento de prioridad entre canales lógicos de un UE)
- Función de tratamiento de prioridad entre terminales (Tratamiento de prioridad entre UE por medio de planificación dinámica)
- Función de identificación de servicio de MBMS (Identificación de servicio de MBMS)
- Función de selección de formato de transporte (Selección de formato de transporte)
- Función de relleno (relleno)

Las capas 3d-20 y 3d-25 de PHY de NR pueden realizar una operación de codificación de canal y modulación de datos de capa superior, creando los datos de capa superior como un símbolo de OFDM y transmitiendo los mismos a un canal de radio, o demodulando y codificando por canal el símbolo de OFDM recibido a través del canal de radio y transmitiendo el símbolo de OFDM demodulado y codificado por canal a la capa superior.

La Figura 3E es un diagrama que ilustra una estructura de procesamiento de datos en el sistema de LTE.

Como se muestra en la Figura 3E, en el sistema de LTE, el procesamiento de datos se realiza en la capa PDCP y la capa RLC para cada canal lógico. Es decir, el canal 3e-05 lógico 1 y el canal 3e-10 lógico 3 tienen diferentes capas de PDCP y capas de RLC y realizan procesamiento de datos independiente. A continuación, la PDU de RLC generada a partir de la capa RLC de cada canal lógico se transmite a la capa MAC, que está configurada como una PDU de MAC y, a continuación, se transmite al extremo de recepción. En el sistema de LTE, la capa PDCP, la capa RLC y la capa MAC pueden incluir las funciones descritas con referencia a la Figura 3B, y pueden realizar las correspondientes operaciones.

El sistema de LTE puede caracterizarse porque las PDU de PDCP se concatenan en la capa RLC y en la estructura de PDU de MAC como se muestra en 3e-25, todos los subencabezamientos de MAC se ubican en la parte de cabecera y la parte de SDU de MAC se ubica en la parte de cola de la PDU de MAC. Debido a las características anteriores, en el sistema de LTE, el procesamiento de datos puede realizarse por adelantado o prepararse en la capa RLC antes de que se reciba el recurso de transmisión de enlace ascendente (concesión de enlace ascendente). Si se recibe el recurso 3e-30 de transmisión de enlace ascendente como se muestra en la Figura 3E, el terminal concatena las PDU de PDCP recibidas desde la capa PDCP de acuerdo con el recurso de transmisión de enlace ascendente para generar la PDU de RLC. Los recursos de transmisión de enlace ascendente se reciben desde la estación base en la capa MAC y, a continuación, se someten a priorización de canales lógicos (LCP), y los recursos de transmisión de enlace ascendente se asignan a cada canal lógico. Es decir, el recurso 3e-30 de transmisión de enlace ascendente es el recurso de transmisión de enlace ascendente asignado desde la capa MAC. Si el tamaño de las PDU de PDCP a concatenar no coincide con el recurso de transmisión de enlace ascendente, la capa RLC realiza un procedimiento de segmentación para hacer coincidir las PDU de PDCP con los recursos de transmisión de enlace ascendente. El procedimiento anterior puede realizarse para cada canal lógico, y cada aparato de RLC puede configurar un encabezamiento de RLC usando las PDU de PDCP concatenadas y transmitir la PDU de RLC completa al aparato de MAC. El aparato de MAC puede configurar las PDU de RLC (SDU de MAC) recibidas desde cada capa RLC como una PDU de MAC y transmitir la PDU de MAC al aparato de PHY. Cuando el aparato de RLC realiza una operación de segmentación cuando se configura el encabezamiento de RLC e incluye la información segmentada en el

encabezamiento, el aparato de MAC puede incluir la información de longitud de cada una de las PDU de PDCP concatenadas en el encabezamiento (que tiene que reensamblarse en el extremo de recepción).

Como se describe anteriormente, en el sistema de LTE, el procesamiento de datos de la capa RLC, la capa MAC y la capa PHY se inicia desde el momento en el que se recibe el recurso de transmisión de enlace ascendente.

5 En el sistema de LTE, la capa RLC puede operar en un modo de acuse de recibo (AM) de RLC, un modo sin acuse de recibo (UM) de RLC y un modo de modo transparente (TM) de RLC. En el modo de AM de RLC, la capa RLC soporta la función de ARQ, el extremo de transmisión puede recibir el informe de estado de RLC desde el extremo de recepción y realizar la retransmisión en las PDU de RLC que reciben el NACK a través del informe de estado. Por consiguiente, puede conseguirse una transmisión de datos fiable sin error. Por lo tanto, es adecuado para un servicio que requiere alta fiabilidad. Por otra parte, la función de ARQ no se soporta en el modo de UM de RLC. Por lo tanto, no se recibe el informe de estado de RLC y no existe ninguna función de retransmisión. En el modo de UM de RLC, cuando se recibe el recurso de transmisión de enlace ascendente, la capa RLC de extremo de transmisión concatena las PDU de PDCP (SDU de RLC) recibidas desde la capa superior y transmite las PDU de PDCP recibidas a la capa inferior. Por lo tanto, los datos pueden transmitirse de forma continua sin el retardo de transmisión y pueden ser útiles para un servicio sensible al retardo de transmisión. En el modo de TM de RLC, la capa RLC directamente transmite las PDU de PDCP recibidas desde la capa superior a la capa inferior sin realizar ningún procesamiento. Es decir, en el modo de TM de la capa RLC, los datos desde la capa superior se transmiten de forma transparente a la capa inferior en la capa RLC. Por lo tanto, puede ser útil para transmitir información de sistema, mensaje de radiobúsqueda o similar transmitido en un canal común tal como un canal de control común (CCCH).

20 La Figura 3F es un diagrama que ilustra una estructura de procesamiento de datos en el sistema de comunicación móvil de próxima generación de la presente divulgación.

Como se muestra en la Figura 3F, en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, el procesamiento de datos se realiza en la capa PDCP y la capa RLC para cada canal lógico. Es decir, el canal 3f-05 lógico 1 y el canal 3f-10 lógico 3 tienen diferentes capas de PDCP y capas de RLC y realizan procesamiento de datos independiente. A continuación, la PDU de RLC generada a partir de la capa RLC de cada canal lógico se transmite a la capa MAC, que está configurada como una PDU de MAC y, a continuación, se transmite al extremo de recepción. En el sistema de LTE, la capa PDCP, la capa RLC y la capa MAC pueden incluir las funciones descritas con referencia a la Figura 3D, y pueden realizar las correspondientes operaciones.

30 El sistema de comunicación móvil de próxima generación puede caracterizarse porque las PDU de PDCP se concatenan en la capa RLC y en la estructura de PDU de MAC como se muestra en 3f-25, los subencabezamientos de MAC tienen para cada SDU de MAC, es decir, se repiten en unidades del subencabezamiento de MAC y la SDU de MAC. Por lo tanto, en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, como se muestra en 3f-30, los datos pueden preprocesarse por adelantado antes de recibir el recurso de transmisión de enlace ascendente. Es decir, si el terminal recibe un paquete de IP desde la capa PDCP antes de recibir la concesión de UL, el terminal puede realizar el procesamiento de PDCP (cifrado, protección de integridad o similar) en el paquete de IP, generar un encabezamiento de PDCP para generar la PDU de PDCP, y transmitir la PDU de PDCP a la capa RLC para configurar el encabezamiento de RLC, y transmitir la PDU de RLC a la capa MAC para configurar el subencabezamiento de MAC y la SDU de MAC por adelantado.

40 Si el terminal recibe el recurso 3f-30 de transmisión de enlace ascendente, el terminal puede configurar la PDU de MAC buscando los subencabezamientos de MAC y las SDU de MAC que corresponden al tamaño del recurso de transmisión de enlace ascendente, y si el recurso de transmisión de enlace ascendente no es suficiente, la operación de segmentación puede realizarse para rellenar completamente y usar de forma eficiente los recursos de transmisión. A continuación, el correspondiente encabezamiento de RLC (información segmentada o información de longitud) y encabezamiento de MAC (ya que se cambian el campo L y longitud) que corresponden al mismo pueden actualizarse (3f-40). Por lo tanto, asumiendo que el sistema de NR recibe los recursos de transmisión de enlace ascendente en los mismos puntos 3f-30 y 3f-45 de tiempo en comparación con el sistema de LTE, el sistema de comunicación móvil de próxima generación puede tener una gran ganancia en un momento de procesamiento como 3f-35. La capa RLC y la capa PDCP puede usar un número de serie común si es necesario o cuando se configura por una red.

50 La operación de preprocesamiento puede realizarse para cada canal lógico, y las PDU de RLC preprocesadas para cada canal lógico pueden preprocesarse a SDU de MAC y subencabezamientos de MAC en la capa MAC. Además, si la capa MAC recibe el recurso 3f-30 de transmisión de enlace ascendente, el terminal puede asignar la concesión de transmisión de enlace ascendente a cada canal lógico y multiplexar las SDU de MAC y subencabezamientos de MAC generados por adelantado. Después de recibir el recurso de transmisión de enlace ascendente desde la estación base, el terminal realiza la priorización de canales lógicos (LCP) en la capa MAC, y asigna los recursos de transmisión de enlace ascendente a cada canal lógico. El terminal multiplexa las SDU de MAC y los subencabezamientos de MAC generados para que cada canal lógico forme una PDU de MAC y transmite la PDU de MAC a la capa PHY. Si los recursos de transmisión de enlace ascendente asignados a cada canal lógico son insuficientes, el terminal puede realizar la petición de segmentación a la capa RLC y si la operación de segmentación se realiza en la capa RLC, el terminal incluye la información segmentada en el encabezamiento y actualiza la información segmentada y transmite la información segmentada a la capa MAC de nuevo, en la que la capa MAC puede actualizar el encabezamiento de

MAC que corresponde a la misma. Es decir, el sistema de comunicación móvil de próxima generación inicia el procesamiento de datos de la capa PDCP, la capa RLC y la capa MAC se inicia antes de recibir el recurso de transmisión de enlace ascendente.

5 En el sistema de comunicación móvil de próxima generación, la capa RLC puede operar en un modo de acuse de recibo (AM) de RLC, un modo sin acuse de recibo (UM) de RLC y un modo de modo transparente (TM) de RLC. En el modo de AM de RLC, la capa RLC soporta la función de ARQ, el extremo de transmisión puede recibir el informe de estado de RLC desde el extremo de recepción y realizar la retransmisión en las PDU de RLC que reciben el NACK a través del informe de estado. Por consiguiente, puede conseguirse una transmisión de datos fiable sin error. Por lo tanto, es adecuado para un servicio que requiere alta fiabilidad. Por otra parte, la función de ARQ no se soporta en el modo de UM de RLC. Por lo tanto, no se recibe el informe de estado de RLC y no existe ninguna función de retransmisión. En el modo de UM de RLC, cuando se recibe el recurso de transmisión de enlace ascendente, la capa RLC de extremo de transmisión concatena las PDU de PDCP (SDU de RLC) recibidas desde la capa superior y transmite las PDU de PDCP recibidas a la capa inferior. Por lo tanto, los datos pueden transmitirse de forma continua sin el retardo de transmisión y pueden ser útiles para un servicio sensible al retardo de transmisión. En el modo de TM de RLC, la capa RLC directamente transmite las PDU de PDCP recibidas desde la capa superior a la capa inferior sin realizar ningún procesamiento. Es decir, en el modo de TM de la capa RLC, los datos desde la capa superior se transmiten de forma transparente a la capa inferior en la capa RLC. Por lo tanto, puede ser útil para transmitir información de sistema, mensaje de radiobúsqueda o similar transmitido en un canal común tal como un canal de control común (CCCH).

20 En el sistema de comunicación móvil de próxima generación, la capa RLC identifica la transmisión satisfactoria de la PDU de RLC transmitida para el modo de AM de RLC y, si existen PDU de RLC faltantes, se usa un procedimiento de interrogación de modo que el extremo de transmisión notifica las PDU de RLC faltantes desde el extremo de recepción para retransmisión. Es decir, cuando la interrogación se desencadena en el extremo de transmisión, la capa RLC establece que un bit de interrogación que tiene una longitud de 1 bit en el encabezamiento de la PDU de RLC sea 1 para solicitar que el extremo de recepción notifique el informe de estado para el ACK/NACK de las PDU de RLC recibidas hasta el momento. Tras recibir la PDU de RLC en la que se establece que un bit de interrogación sea '1', el extremo de recepción crea un informe de estado de RLC para formar información de ACK/NACK para las PDU de RLC recibidas hasta el momento y transmitir la información de ACK/NACK al extremo de transmisión. Tras recibir el informe de estado de RLC, el extremo de transmisión realiza la retransmisión para las PDU de RLC determinadas que son NACK para evitar que se produzca la PDU de RLC.

Las condiciones en las que la capa RLC desencadena la interrogación son como se indica a continuación.

35 Cuando el número total de PDU de RLC transmitidas es mayor que un número predeterminado,  
Si la cantidad total/bytes de las PDU de RLC transmitidas es mayor que la cantidad predeterminada/byte,  
Si la memoria intermedia está vacía, es decir, se transmite la última PDU de RLC,  
Si la ventana está detenida y no puede transmitir una nueva PDU de RLC,  
Si el temporizador de retransmisión de interrogación (t-pollRetransmit) expira.

40 Como se describe anteriormente, existen muchas condiciones para que la capa RLC desencadene la interrogación, y el preprocesamiento de datos es posible en el sistema de comunicación móvil de próxima generación como se describe en la Figura 3F. Es decir, ya que el sistema de comunicación móvil de próxima generación tiene la estructura como se ilustra en la Figura 3F, varias PDU de RLC pueden entrar en una PDU de MAC. Ya que existe una función de concatenación en la capa RLC en el sistema de LTE como se ilustra en la Figura 3E, se concatenan una pluralidad de PDU de PDCP para formar una PDU de RLC, que se transmite a su vez a la capa MAC. Por lo tanto, una PDU de MAC normalmente incluye PDU de RLC que corresponden al número de canales lógicos (en el sistema de LTE, el número de canales lógicos es generalmente aproximadamente 2 a 4). Sin embargo, en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, se genera una PDU de PDCP como una PDU de RLC ya que no hay ninguna función de concatenación de RLC en la capa RLC. Por lo tanto, las PDU de RLC pueden incluirse en una PDU de MAC por el número obtenido multiplicando el paquete de IP (SDU de PDCP) por el número de canales lógicos. En un cálculo aritmético simple, como máximo pueden incluirse cuatro PDU de RLC en una PDU de MAC en el sistema de LTE, mientras en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, pueden incluirse más de 500 PDU de RLC en una PDU de MAC.

55 Por lo tanto, debido a las condiciones de desencadenamiento de interrogación en la capa RLC descrita anteriormente, en la capa RLC pueden establecerse innecesariamente una pluralidad de interrogaciones. Sin embargo, esto no es un gran problema. El encabezamiento del encabezamiento de PDU de RLC tiene un bit de interrogación, que necesita establecerse a 0 o 1 y transmitirse de todas formas. Por lo tanto, el extremo de recepción puede ser preferible para resolver el problema debido al establecimiento de la pluralidad de bits de interrogación como se describe anteriormente.

60 Además, como se describe anteriormente, en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, puede realizarse preprocesamiento de datos. Por lo tanto, si la capa RLC establece el bit de interrogación en la PDU de RLC y, a continuación, acciona el temporizador de retransmisión interrogado (t-pollRetransmit), el temporizador de retransmisión de interrogación puede expirar rápidamente y la interrogación puede necesitar que se retransmita de

nuevo innecesariamente porque la PDU de RLC en la que se establece la interrogación puede ser considerablemente diferente en tiempo del tiempo de transmisión actual.

5 La presente divulgación propone un procedimiento de interrogación de RLC que considera el preprocesamiento de datos en un sistema de comunicación móvil de próxima generación, y más específicamente, propone un procedimiento de accionamiento de dos temporizadores, un temporizador de retransmisión de interrogación (t-pollingRetransmit) y un temporizador de prevención de informe de estado de RLC (t-StatusProhibit). Además, proponemos introducir un temporizador de prevención de interrogación en el extremo de transmisión como un procedimiento.

10 Ya que el preprocesamiento de datos puede realizarse en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, la capa RLC de extremo de transmisión necesita accionar el temporizador de retransmisión de interrogación no en el momento de transmitir la PDU de RLC en la que se establece la interrogación a la capa inferior, sino en el momento de transmitir la PDU de RLC en la que se establece la interrogación incluyendo la PDU de RLC en la PDU de MAC que recibe realmente el recurso de transmisión de enlace ascendente. Si el temporizador de retransmisión de interrogación se acciona o actualiza en el momento de transmitir la PDU de RLC que incluye la interrogación a la capa inferior en la capa RLC, el sistema de comunicación móvil de próxima generación puede realizar el preprocesamiento de datos. Por lo tanto, el temporizador de retransmisión de interrogación se actualiza varias veces mientras la pluralidad de PDU de RLC en la que se establece la interrogación se transmiten a la capa inferior. Como resultado, el temporizador de retransmisión de interrogación expira posteriormente y la función del mismo puede no realizarse correctamente. Por otra parte, ya que el preprocesamiento de datos no puede realizarse en el sistema de LTE, el hecho de que la capa RLC de extremo de transmisión transmite la PDU de RLC en la que se establece la interrogación significa que está configurada para incluirse directamente en la PDU de MAC y transmitirse. Por lo tanto, es razonable accionar el temporizador de retransmisión de interrogación en el momento de transmitir la PDU de RLC en la que se establece la interrogación a la PDU de RLC.

25 Accionando el temporizador de retransmisión de interrogación como se describe anteriormente, si el informe de estado de RLC no viene hasta que el extremo de transmisión configura la interrogación y ha transcurrido el tiempo predeterminado, es decir, hasta que el temporizador de retransmisión de interrogación expira, la interrogación puede restablecerse inmediatamente y transmitirse.

Como se describe anteriormente, en el sistema de comunicación móvil de próxima generación, las PDU de RLC en las que se establecen muchas interrogaciones innecesarias pueden transmitirse al extremo de recepción.

30 La presente divulgación propone una realización para resolver el problema provocado debido a muchas interrogaciones innecesarias en el sistema de comunicación móvil de próxima generación.

35 Esta realización propone un procedimiento de procesamiento de muchas interrogaciones innecesarias en el extremo de recepción. Ya que se establece que el bit de interrogación sea 1 en el encabezamiento de RLC de la PDU de RLC a transmitir cuando la interrogación se transmite desde el extremo de transmisión al extremo de recepción, incluso aunque se transmiten varias interrogaciones, no existe ninguna pérdida en términos de sobrecarga. Por lo tanto, se propone un procedimiento de procesamiento razonable en el extremo de recepción. El problema que puede surgir cuando el extremo de recepción recibe la pluralidad de interrogaciones es que el extremo de recepción puede realizar la pluralidad de informes de estado de RLC. Es decir, cuando se confirma que el bit de interrogación se establece a 1 en la PDU de RLC, el receptor configura información de ACK/NACK para las PDU de RLC recientemente recibidas y transmite la información de ACK/NACK al transmisor. Si la pluralidad de informes de estado de RLC se transmiten, se produce la sobrecarga innecesaria y se desperdicia el tiempo de procesamiento en el extremo de recepción. Por consiguiente, cuando se acciona el temporizador de prevención de informe de estado de RLC (t-StatusProhibit), el temporizador de prevención de informe de estado de RLC puede accionarse cuando el informe de estado de RLC está configurado y completo y se transmite a la capa inferior y el informe de estado de RLC se desencadena por la interrogación. Si se acciona el temporizador de prevención de informe de estado de RLC, el extremo de recepción ya no genera el informe de estado de RLC hasta que el temporizador de prevención de informe de estado de RLC expira. Por lo tanto, es posible evitar que se generen y transmitan informes de estado de RLC innecesarios.

La presente divulgación propone una realización para resolver el problema provocado debido a muchas interrogaciones innecesarias en el sistema de comunicación móvil de próxima generación.

50 Esta realización introduce y acciona un temporizador de prevención de interrogación (t-pollProhibit) para evitar que se produzcan la pluralidad de interrogaciones en el extremo de transmisión. Es decir, cuando la condición para desencadenar la interrogación se produce en la capa RLC cuando se realiza preprocesamiento de datos, se establece que el bit de interrogación sea 1 en una PDU de RLC a transmitir a la capa inferior, y el temporizador de prevención de interrogación puede accionarse en el momento de transmitir la PDU de RLC en la que se establece la interrogación y se transmite a la capa inferior. Por lo tanto, si se acciona el temporizador de prevención de interrogación, la interrogación no se establece en el terminal de transmisión incluso si se satisface la condición de desencadenamiento de interrogación hasta que el temporizador de prevención de interrogación expira. La interrogación puede transmitirse después de que el temporizador de prevención de interrogación expira. Si es necesario, la interrogación puede transmitirse periódicamente cuando el temporizador de prevención de interrogación expira. El fin del temporizador de prevención de interrogación es dos. Primero, cuando se evita que se establezcan muchas interrogaciones innecesarias

y la pluralidad de interrogaciones se establecen debido al preprocesamiento de datos, el temporizador de retransmisión de interrogación se actualiza de forma continua debido a la pluralidad de interrogaciones y como resultado se evita que expire demasiado tarde.

5 En la presente divulgación, para el procedimiento de interrogación de RLC que considera el preprocesamiento de datos en el sistema de comunicación móvil de próxima generación como se describe anteriormente, se proponen el tiempo y procedimiento de accionamiento de la retransmisión de interrogación (t-pollingRetransmit), el temporizador de prevención de informe de estado de RLC (t-StatusProhibit) y el temporizador de prevención de interrogación (t-pollProhibit). Ya que el terminal de sistema de comunicación móvil de próxima generación puede realizar acceso múltiple al sistema de LTE y al sistema de comunicación móvil de próxima generación, diferentes capas RLC necesitan operarse de forma diferente dentro de un terminal. Es decir, las capas RLC necesitan accionar de forma diferente los temporizadores dependiendo de si los temporizadores se conectan al sistema de LTE o al sistema de comunicación móvil de próxima generación.

La Figura 3G es un diagrama que ilustra un escenario en el que un terminal se conecta a un sistema de LTE (LTE eNB) y a un sistema de comunicación móvil de próxima generación (NR gNB) mediante un acceso múltiple.

15 Como se ilustra en la Figura 3G, el terminal puede establecer la estación base de sistema de LTE como una estación base maestra y la estación base sistema de comunicación móvil de próxima generación como una estación base secundaria para realizar el acceso múltiple (3g-05), y el terminal puede establecer la estación base sistema de comunicación móvil de próxima generación como la estación base maestra y la estación base de sistema de LTE como la estación base secundaria para realizar el acceso múltiple (3g-10).

20 Como se describe anteriormente, cuando el terminal se conecta al sistema de LTE estación base y al sistema de comunicación móvil de próxima generación mediante el acceso múltiple, un procedimiento de accionamiento de cada temporizador de forma diferente en cada capa RLC es como se indica a continuación.

25 Si satisface la primera condición, el terminal realiza la primera operación,  
Si satisface la segunda condición, el terminal realiza la segunda operación,  
Si satisface la tercera condición, el terminal realiza la tercera operación,  
Si satisface la cuarta condición, el terminal realiza la cuarta operación,

En este caso, la primera condición indica el caso en el que el terminal transmite datos en el enlace ascendente y la conexión para transmitir los datos se conecta al sistema de LTE.

30 En este caso, la segunda condición indica el caso en el que el terminal transmite datos en el enlace ascendente y la conexión para transmitir los datos se conecta al sistema de comunicación móvil de próxima generación.

En este caso, la tercera condición indica el caso en el que el terminal recibe datos en el enlace ascendente y la conexión para recibir los datos se conecta al sistema de LTE.

En este caso, la cuarta condición indica el caso en el que el terminal recibe datos en el enlace ascendente y la conexión para recibir los datos se conecta al sistema de comunicación móvil de próxima generación.

35 De acuerdo con la primera operación, cuando se satisface la condición de desencadenamiento de interrogación en la capa RLC, el terminal establece que el bit de interrogación sea 1 en el encabezamiento de RLC de la PDU de RLC y transmite el bit de interrogación a la capa inferior, y acciona el temporizador de retransmisión de interrogación en el momento de transmitir la PDU de RLC en la que se establece la interrogación a la capa inferior.

40 De acuerdo con la segunda operación, cuando se satisface la condición de desencadenamiento de interrogación en la capa RLC, el terminal establece que el bit de interrogación sea 1 en el encabezamiento de RLC de la PDU de RLC y transmite el bit de interrogación a la capa inferior, y acciona el temporizador de retransmisión de interrogación en el momento de transmitir la PDU de RLC en la que se establece la interrogación a la capa inferior.

45 De acuerdo con la tercera operación, si el terminal recibe la interrogación desde la capa RLC, el terminal configura el informe de estado de RLC y acciona el temporizador de prevención de informe de estado de RLC en el momento de transmitir el informe de estado de RLC configurado a la capa inferior o desencadenar el informe de estado de RLC debido a la interrogación.

50 De acuerdo con la tercera operación, si el terminal recibe la interrogación desde la capa RLC, el terminal configura el informe de estado de RLC y acciona el temporizador de prevención de informe de estado de RLC en el momento de transmitir el informe de estado de RLC configurado a la capa inferior o desencadenar el informe de estado de RLC debido a la interrogación.

Como se describe anteriormente, cuando el terminal se conecta al sistema de LTE estación base y al sistema de comunicación móvil de próxima generación mediante el acceso múltiple, una realización para un procedimiento de accionamiento de cada temporizador de forma diferente en cada capa RLC es como se indica a continuación.

Si satisface la primera condición, el terminal realiza la primera operación,

Si satisface la segunda condición, el terminal realiza la segunda operación,  
 Si satisface la tercera condición, el terminal realiza la tercera operación,  
 Si satisface la cuarta condición, el terminal realiza la cuarta operación,

5 De acuerdo con la primera condición, el terminal transmite datos al enlace ascendente y la conexión para transmitir los datos se refiere al caso en el que el terminal se conecta al sistema de LTE.

De acuerdo con la segunda condición, el terminal transmite datos al enlace ascendente y la conexión para transmitir los datos se refiere al caso en el que el terminal se conecta al sistema móvil de próxima generación.

De acuerdo con la tercera condición, el terminal transmite datos al enlace descendente y la conexión para recibir los datos se refiere al caso en el que el terminal se conecta al sistema de LTE.

10 De acuerdo con la cuarta condición, el terminal transmite datos al enlace descendente y la conexión para recibir los datos se refiere al caso en el que el terminal se conecta al sistema móvil de próxima generación.

De acuerdo con la primera operación, cuando se satisface la condición de desencadenamiento de interrogación en la capa RLC, el terminal establece que el bit de interrogación sea 1 en el encabezamiento de RLC de la PDU de RLC y transmite el bit de interrogación a la capa inferior, y acciona el temporizador de retransmisión de interrogación en el momento de transmitir la PDU de RLC en la que se establece la interrogación a la capa inferior.

15 De acuerdo con la segunda operación, cuando se satisface la condición de desencadenamiento de interrogación en la capa RLC, el terminal establece que el bit de interrogación sea 1 en el encabezamiento de RLC de la PDU de RLC y transmite el bit de interrogación a la capa inferior, y acciona el temporizador de retransmisión de interrogación en el momento de transmitir la PDU de RLC en la que se establece la interrogación a la capa inferior. El temporizador de prevención de interrogación se acciona en el momento de transmitir la PDU de RLC en la que se establece la interrogación a la capa inferior.

20 De acuerdo con la tercera operación, si el terminal recibe la interrogación desde la capa RLC, el terminal configura el informe de estado de RLC y acciona el temporizador de prevención de informe de estado de RLC en el momento de transmitir el informe de estado de RLC configurado a la capa inferior o desencadenar el informe de estado de RLC debido a la interrogación.

25 De acuerdo con la tercera operación, si el terminal recibe la interrogación desde la capa RLC, el terminal configura el informe de estado de RLC y acciona el temporizador de prevención de informe de estado de RLC en el momento de transmitir el informe de estado de RLC configurado a la capa inferior o desencadenar el informe de estado de RLC debido a la interrogación.

30 La Figura 3H es un diagrama que ilustra una operación de un terminal de acuerdo con diversas realizaciones que son un procedimiento de operación de cada temporizador de forma diferente en cada capa RLC cuando el terminal se conecta al sistema de LTE estación base y al sistema de comunicación móvil de próxima generación mediante un acceso múltiple.

35 De acuerdo con diversas realizaciones descritas con referencia a la Figura 3H, el terminal realiza la primera operación si se satisface la primera condición, la segunda operación si se satisface segunda condición, la tercera operación si se satisface la tercera condición y realiza la cuarta operación si se satisface la cuarta condición.

La Figura 3I es un diagrama que ilustra un procedimiento de establecimiento de una conexión entre una estación base y un terminal en la presente divulgación.

40 En la Figura 3I, la estación base puede transmitir un mensaje de RRCConnectionRelease al terminal si el terminal que transmite y recibe datos en el modo de conexión de RRC no transmite o recibe datos por una razón predeterminada o durante un tiempo predeterminado para conmutar el terminal al modo de RRC en reposo (3i-01). Si el terminal (en lo sucesivo, UE en modo en reposo) que no está conectado en la actualidad genera datos a transmitir posteriormente, el terminal realiza un procedimiento de establecimiento de conexión de RRC con la estación base. El terminal establece sincronización de transmisión de enlace ascendente con la estación base a través de un procedimiento de acceso aleatorio y transmite un mensaje de RRCConnectionRequest a la estación base (3i-05). El mensaje incluye establishmentCause de conexión con el identificador del terminal. La estación base transmite un mensaje de RRCConnectionSetup para permitir que el terminal establezca la conexión de RRC (3i-10). El mensaje incluye el establecimiento para los temporizadores a usar en el dispositivo de RLC, el valor para los temporizadores, es decir, el temporizador de retransmisión de interrogación (tpollRetransmit), el temporizador de prevención de interrogación (t-pollProhibit), el temporizador de informe de estado de RLC (t-StatusProhibit) o similar y puede establecer el valor para los mismos. La conexión de RRC también se llama portador de radio de señalización (SRB) y se usa para la transmisión y recepción del mensaje de RRC que es un mensaje de control entre el terminal y la estación base. El terminal que establece la conexión de RRC transmite un mensaje de RRCConnectionSetupComplete a la estación base (3i-15). El mensaje incluye un mensaje de control denominado una petición de servicio que permite que el terminal solicite un establecimiento de portador para un servicio predeterminado a la MME. La estación base transmite un mensaje de petición de servicio incluido en el mensaje de RRCConnectionSetupComplete a la MME (3i-20) y la

MME determina si proporcionar el servicio que solicita el terminal como el resultado de la determinación, si la MME decide proporcionar el servicio que solicita el terminal, la MME transmite un mensaje de petición de establecimiento de contexto inicial a la estación base (3i-25). El mensaje de petición de establecimiento de contexto inicial puede incluir información tal como información de calidad de servicio (QoS) a aplicar cuando se establece un portador de radio de datos (DRB) e información relacionada con seguridad (por ejemplo, clave de seguridad, algoritmo de seguridad) a aplicar al DRB. La estación base intercambia un mensaje 3i-30 de SecurityModeCommand y un mensaje 3i-35 de SecurityModeComplete con el terminal para establecer la seguridad. Cuando se completa el establecimiento de seguridad, la estación base transmite un mensaje de RRCConnectionReconfiguration al terminal (3i-40). El mensaje puede incluir el establecimiento para los temporizadores a usar en el dispositivo de RLC, el valor para los temporizadores, es decir, el temporizador de retransmisión de interrogación (t-pollRetransmit), el temporizador de prevención de interrogación (t-pollProhibit), el temporizador de informe de estado de RLC (t-StatusProhibit) o similar y puede establecer el valor para los mismos (3i-45). La estación base que completa el establecimiento de DRB con el terminal transmite un mensaje de respuesta de contexto inicial a la MME (3i-50) y la MME que recibe el mensaje intercambia un mensaje de establecimiento de portador S1 y un mensaje de respuesta de establecimiento de portador S1 con la S-GW para establecer un portador S1 (3i-55 y 3i-60). El portador S1 es una conexión de transmisión de datos establecida entre la S-GW y la estación base y corresponde a un DRB en una base de uno a uno. Si se completan todos los procedimientos, el terminal transmite y recibe datos a y desde la BS a través de la S-GW (3i-65 y 3i-70). Como se describe anteriormente, el procedimiento de transmisión de datos normal que consiste en gran medida en tres etapas: establecimiento de conexión de RRC, establecimiento de seguridad y establecimiento de DRB. Además, la estación base puede transmitir un mensaje de RRCConnectionReconfiguration para renovar, añadir o cambiar la configuración al terminal por una razón predeterminada (3i-75). El mensaje incluye el establecimiento para los temporizadores a usar en el dispositivo de RLC, el valor para los temporizadores, es decir, el temporizador de retransmisión de interrogación (t-pollRetransmit), el temporizador de prevención de interrogación (t-pollProhibit), el temporizador de informe de estado de RLC (t-StatusProhibit) o similar y puede establecer el valor para los mismos.

La Figura 3J es un diagrama que ilustra la estructura del terminal al que puede aplicarse la realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 3J, el terminal incluye un procesador 3j-10 de radiofrecuencia (RF), un procesador 3j-20 de banda base, una memoria 3j-30 y un controlador 3j-40.

El procesador 3j-10 de RF sirve para transmitir y recibir una señal a través de un canal de radio, tal como conversión de banda y amplificación de una señal. Es decir, el procesador 3j-10 de RF convierte ascendientemente una señal de banda base proporcionada desde el procesador 3j-20 de banda base en una señal de banda de RF y, a continuación, transmite la señal de banda de RF a través de una antena y convierte descendientemente la señal de banda de RF recibida a través de la antena en la señal de banda base. Por ejemplo, el procesador 3j-10 de RF puede incluir un filtro de transmisión, un filtro de recepción, un amplificador, un mezclador, un oscilador, un convertidor de digital a analógico (DAC), un convertidor de analógico a digital (ADC) o similar. En figura anterior, únicamente se ilustra una antena, pero el terminal puede incluir una pluralidad de antenas. Además, el procesador 3j-10 de RF puede incluir una pluralidad de cadenas de RF. Además, el procesador 3j-10 de RF puede realizar formación de haces. Para la formación de haces, el procesador 3j-10 de RF puede ajustar una fase y un tamaño de cada una de las señales transmitidas y recibidas a través de una pluralidad de antenas o elementos de antena. Además, el procesador de RF puede realizar MIMO y puede recibir una pluralidad de capas cuando realiza una operación de MIMO. El procesador 3j-10 de RF puede realizar barrido de haces de recepción configurando apropiadamente una pluralidad de antenas o elementos de antena bajo el control del controlador o ajustar una dirección y un ancho de haz del haz de recepción de modo que el haz de recepción se resuena con el haz de transmisión.

El procesador 3j-20 de banda base realiza una función de conversión entre una señal de banda base y una cadena de bits de acuerdo con una norma de capa física de un sistema. Por ejemplo, cuando se transmiten datos, el procesador 3j-20 de banda base genera símbolos complejos codificando y modulando una cadena de bits transmitida. Además, cuando se reciben datos, el procesador 3j-20 de banda base recupera la cadena de bits recibida demodulando y decodificando la señal de banda base proporcionada desde el procesador 3j-10 de RF. Por ejemplo, de acuerdo con el esquema de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM), cuando se transmiten datos, el procesador 3j-20 de banda base genera los símbolos complejos codificando y modulando la cadena de bits de transmisión, correlaciona los símbolos complejos con subportadoras y, a continuación, realiza una operación de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y una inserción de prefijo cíclico (CP) para configurar los símbolos de OFDM. Además, cuando se reciben datos, el procesador 3j-20 de banda base divide la señal de banda base proporcionada desde el procesador 3j-10 de RF en una unidad de símbolo de OFDM y recupera las señales correlacionadas con las subportadoras mediante una operación de transformada rápida de Fourier (FFT) y, a continuación, recupera la cadena de bits recibida mediante la modulación y decodificación.

El procesador 3j-20 de banda base y el procesador 3j-10 de RF transmiten y reciben una señal como se describe anteriormente. Por lo tanto, el procesador 3j-20 de banda base y el procesador 3j-10 de RF pueden llamarse un transmisor, un receptor, un transceptor o una unidad de comunicación. Además, al menos uno del procesador 3j-20 de banda base y el procesador 3j-10 de RF puede incluir una pluralidad de módulos de comunicación para soportar una pluralidad de diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico. Además, al menos uno del procesador 3j-20 de banda base y el procesador 3j-10 de RF puede incluir diferentes módulos de comunicación para procesar señales en

diferentes bandas de frecuencia. Por ejemplo, las diferentes tecnologías de acceso inalámbricas pueden incluir una red de LTE, una red de NR y similares. Además, diferentes bandas de frecuencia pueden incluir una banda de frecuencia súper alta (SHF) (por ejemplo: 2,5 GHz, 5 GHz), una banda de onda milimétrica (por ejemplo: 60 GHz).

5 La memoria 3j-30 almacena datos tales como programas básicos, programas de aplicación e información de configuración para la operación del terminal. Además, la memoria 3j-30 proporciona los datos almacenados de acuerdo con la petición del controlador 3j-40.

10 El controlador 3j-40 controla las operaciones generales del terminal. Por ejemplo, el controlador 3j-40 transmite y recibe una señal a través del procesador 3j-20 de banda base y el procesador 3j-10 de RF. Además, el controlador 3j-40 registra y lee datos en y desde la memoria 3j-30. Para este fin, el controlador 3j-40 puede incluir al menos un procesador. Por ejemplo, el controlador 3j-40 puede incluir un procesador de comunicación (CP) que realiza un control para comunicación y un procesador de aplicación (AP) que controla una capa superior, tal como los programas de aplicación. De acuerdo con la realización de la presente divulgación, el controlador 3j-40 incluye un procesador multitenlace 3j-42 que realiza el procesamiento a operar en un modo multitenlace.

15 La Figura 3K ilustra un diagrama de configuración de bloques del TRP en el sistema de comunicación inalámbrica al que puede aplicarse la realización de la presente divulgación.

Como se ilustra en la Figura 3K, la estación base está configurada para incluir un procesador 3k-10 de RF, un procesador 3k-20 de banda base, una unidad 3k-30 de comunicación, una memoria 3k-40 y un controlador 3k-50.

20 El procesador 3k-10 de RF sirve para transmitir y recibir una señal a través de un canal de radio, tal como conversión de banda y amplificación de una señal. Es decir, el procesador 3k-10 de RF convierte ascendientemente una señal de banda base proporcionada desde el procesador 3k-20 de banda base en una señal de banda de RF y, a continuación, transmite la señal de banda de RF a través de una antena y convierte descendientemente la señal de banda de RF recibida a través de la antena en la señal de banda base. Por ejemplo, el procesador 3k-10 de RF puede incluir un filtro de transmisión, un filtro de recepción, un amplificador, un mezclador, un oscilador, un DAC, un ADC o similar. En la figura anterior, únicamente se ilustra una antena, pero el primer nodo de acceso puede incluir una pluralidad de antenas. Además, el procesador 3k-10 de RF puede incluir una pluralidad de cadenas de RF. Además, el procesador 3k-10 de RF puede realizar la formación de haces. Para la formación de haces, el procesador 3k-10 de RF puede ajustar una fase y un tamaño de cada de las señales transmitidas/recibidas a través de una pluralidad de antenas o elementos de antena. El procesador de RF puede realizar una operación de MIMO descendente transmitiendo una o más capas.

30 El procesador 3k-20 de banda base realiza una función de conversión entre la señal de banda base y la cadena de bits de acuerdo con la norma de capa física de la primera tecnología de acceso radioeléctrico. Por ejemplo, cuando se transmiten datos, el procesador 3k-20 de banda base genera símbolos complejos codificando y modulando una cadena de bits transmitida. Además, cuando se reciben datos, el procesador 3k-20 de banda base recupera la cadena de bits recibida demodulando y decodificando la señal de banda base proporcionada desde el procesador 3k-10 de RF. Por ejemplo, de acuerdo con el esquema de OFDM, cuando se transmiten datos, el procesador 3k-20 de banda base genera los símbolos complejos codificando y modulando la cadena de bits de transmisión, correlaciona los símbolos complejos con las subportadoras y, a continuación, realiza la operación de IFFT y la inserción de CP para configurar los símbolos de OFDM. Además, cuando se reciben datos, el procesador 3k-20 de banda base divide la señal de banda base proporcionada desde el procesador 3k-10 de RF en la unidad de símbolo de OFDM y recupera las señales correlacionadas con las subportadoras mediante la operación de FFT y, a continuación, recupera la cadena de bits de recepción mediante la modulación y decodificación. El procesador 3k-20 de banda base y el procesador 3k-10 de RF transmiten y reciben una señal como se describe anteriormente. Por lo tanto, el procesador 3k-20 de banda base y el procesador 3k-10 de RF pueden llamarse un transmisor, un receptor, un transceptor o una unidad de comunicación.

45 La unidad 3k-30 de comunicación proporciona una interfaz para realizar comunicación con otros nodos dentro de la red.

50 La memoria 3k-40 almacena datos tales como programas básicos, programas de aplicación e información de configuración para la operación de la estación base principal. En particular, la memoria 3k-40 puede almacenar la información en el portador asignado al terminal accedido, los resultados medidos notificados desde el terminal accedido, etc. Además, la memoria 3k-40 puede almacenar información que es un criterio de determinación sobre si proporcionar una conexión múltiple al terminal o detener la conexión múltiple al terminal. Además, la memoria 3k-40 proporciona los datos almacenados de acuerdo con la petición del controlador 3k-50.

55 El controlador 3k-50 controla las operaciones generales de la estación base principal. Por ejemplo, el controlador 3k-50 transmite/recibe una señal a través del procesador 3k-20 de banda base y el procesador 3k-10 de RF o la unidad 3k-30 de comunicación de retroceso. Además, el controlador 3k-50 registra y lee datos en y desde la memoria 3k-40. Para este fin, el controlador 3k-50 puede incluir al menos un procesador. De acuerdo con la realización de la presente divulgación, el controlador 3k-50 incluye un procesador multitenlace 3k-52 que realiza el procesamiento a operar en un modo multitenlace.

La Figura 4A es un diagrama que ilustra una estructura de un sistema de LTE referenciado para la explicación de la presente divulgación.

Como se ilustra en la Figura 4A, una red de acceso de radio de un sistema de LTE está configurada para incluir las estaciones 4a-05, 4a-10, 4a-15 y 4a-20 base de próxima generación (Nodo B evolucionado, eNB, Nodo B o estación base), una entidad 4a-25 de gestión de movilidad (MME) y una pasarela 4a-30 de servicio (S-GW). El equipo 4a-35 de usuario (en lo sucesivo, UE o terminal) accede a una red externa a través de los eNB 4a-05 a 4a-20 y la S-GW 4a-30.

En la Figura 4A, los eNB 4a-05 a 4a-20 corresponden al nodo B existente del sistema UMTS. El eNB se conecta al UE 4a-35 a través de un canal de radio y realiza una función más complicada que el nodo B existente. En el sistema de LTE, además de un servicio de tiempo real como una voz sobre protocolo de internet (VoIP) a través del protocolo de internet, todos los tráficos de usuario se sirven a través de un canal compartido y, por lo tanto, se usa un aparato de recopilación y planificación de información de estado, tal como un estado de memoria intermedia, un estado potencia de transmisión disponible y un estado de canal de los terminales. En este punto, los eNB 4a-05 a 4a-20 se hacen cargo de la recopilación y planificación. Un eNB controla generalmente una pluralidad de células. Por ejemplo, para implementar una tasa de transmisión de 100 Mbps, el sistema de LTE usa, como una tecnología de acceso radioeléctrico, multiplexación por división ortogonal de frecuencia (en lo sucesivo, OFDM) en, por ejemplo, un ancho de banda de 20 MHz. Además, se aplica una codificación y modulación adaptativa (en lo sucesivo, denominada como AMC) que determina un esquema de modulación y una tasa de codificación de canal de acuerdo con un estado de canal del terminal. La S-GW 4a-30 es un aparato de provisión de un portador de datos y genera o elimina el portador de datos de acuerdo con el control de la MME 4a-25. La MME es un aparato de realización de una función de gestión de movilidad para el terminal y diversas funciones de control y se conecta a una pluralidad de estaciones base.

La Figura 4B es un diagrama que ilustra la estructura de protocolo de radio en el sistema de LTE referenciado para la explicación de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 4B, el protocolo de radio del sistema de LTE está configurado para incluir protocolos 4b-05 y 4b-40 de convergencia de datos en paquetes (PDCP), controles 4b-10 y 4b-35 de enlaces de radio (RLC) y controles 4b-15 y 4b-30 de acceso al medio (MAC) en el terminal y el eNB, respectivamente. Los PDCP 4b-05 y 4b-40 están a cargo de operaciones tales como compresión/descompresión de encabezamiento de IP. Las principales funciones del PDCP se resumen como se indica a continuación.

Función de compresión y descompresión de encabezamiento (Compresión y descompresión de encabezamiento: ROHC únicamente)

Función de transferencia de datos de usuario (Transferencia de datos de usuario)

Función de entrega en secuencia (Entrega en secuencia de PDU de capa superior en procedimiento de restablecimiento de PDCP para AM de RLC)

Función de reordenación (Para portadores de división en DC (único soporte para AM de RLC): encaminamiento de PDU de PDCP para transmisión y reordenación de PDU de PDCP para recepción)

Función de detección de duplicados (Detección de duplicados de SDU de capa inferior en procedimiento de restablecimiento de PDCP para AM de RLC)

Función de retransmisión (Retransmisión de SDU de PDCP en traspaso y, para portadores de división en DC, de PDU de PDCP en procedimiento de recuperación de datos de PDCP, para AM de RLC)

Función de cifrado y descifrado (cifrado y descifrado)

Función de descarte de SDU basada en temporizador (Descarte de SDU basado en temporizador en enlace ascendente)

Los controles 1b-10 y 1b-35 de enlaces de radio (en lo sucesivo, denominados como RLC) reconfiguran la unidad de datos por paquetes (PDU) de PDCP a un tamaño apropiado para realizar la operación de ARQ o similar. Las principales funciones del RLC se resumen como se indica a continuación.

Función de transferencia de datos (Transferencia de PDU de capa superior)

Función de ARQ (Corrección de errores a través de ARQ (únicamente para transferencia de datos de AM))

Funciones de concatenación, segmentación, reensamblaje (Concatenación, segmentación y reensamblaje de SDU de RLC (únicamente para transferencia de datos de UM y AM))

Función de resegmentación (Resegmentación de PDU de datos de RLC (únicamente para transferencia de datos de AM))

Función de reordenación (Reordenación de PDU de datos de RLC (únicamente para transferencia de datos de UM y AM))

Función de detección de duplicados (Detección de duplicados (únicamente para transferencia de datos de UM y AM))

Función de detección de errores (Detección de errores de protocolo (únicamente para transferencia de datos de AM))

Función de descarte de SDU de RLC (Descarte de SDU de RLC (únicamente para transferencia de datos de UM y AM))

Función de restablecimiento de RLC (Restablecimiento de RLC)

Los MAC 4b-15 y 4b-30 se conectan a varios dispositivos de capa RLC configurados en un terminal y realizan una operación de multiplexación de PDE de RLC en una PDU de MAC y demultiplexación de las PDU de RLC de la PDU de MAC. Las principales funciones del MAC se resumen como se indica a continuación.

- 5 Función de correlación (Correlación entre canales lógicos y canales de transporte)
- 5 Función de multiplexación/demultiplexación (Multiplexación/demultiplexación de SDU de MAC que pertenecen a uno o diferentes canales lógicos en/desde bloques de transporte (TB) entregados a/desde la capa física en canales de transporte)
- 5 Función de notificación de información de planificación (Notificación de información de planificación)
- 10 Función de HARQ (Corrección de errores a través de HARQ)
- 10 Función de tratamiento de prioridad entre canales lógicos (Tratamiento de prioridad entre canales lógicos de un UE)
- 10 Función de tratamiento de prioridad entre terminales (Tratamiento de prioridad entre UE por medio de planificación dinámica)
- 15 Función de identificación de servicio de MBMS (Identificación de servicio de MBMS)
- 15 Función de selección de formato de transporte (Selección de formato de transporte)
- 15 Función de relleno (relleno)

20 Las capas físicas 4b-20 y 4b-25 realizan una operación de codificación de canal y modulación de datos de capa superior, creando los datos de capa superior como un símbolo de OFDM y transmitiendo los mismos a un canal de radio, o demodulando y codificando por canal el símbolo de OFDM recibido a través del canal de radio y transmitiendo el símbolo de OFDM demodulado y codificado por canal a la capa superior.

La Figura 4C es un diagrama que ilustra una estructura de un sistema de comunicación móvil de próxima generación al que se aplica la presente divulgación.

25 Haciendo referencia a la Figura 4C, una red de acceso de radio de un sistema de comunicación móvil de próxima generación está configurada para incluir una estación 4c-10 base de próxima generación (Nodo B de nueva radio, en lo sucesivo NR NB o estación base de NR) y una red 4c-05 principal de nueva radio (NR CN). El terminal 4c-15 de usuario (equipo de usuario de nueva radio, en lo sucesivo, NR UE o UE) accede a la red externa a través del NR NB 4c-10 y la NR CN 4c-05.

30 En la Figura 4C, el NR NB 4c-10 corresponde a un Nodo B evolucionado (eNB) del sistema de LTE existente. El NR NB se conecta al NR UE 4c-15 a través de un canal de radio y puede proporcionar un servicio superior al nodo B existente. En el sistema de comunicación móvil de próxima generación, ya que todos los tráfico de usuario se sirven a través de un canal compartido, para realizar planificación se usa un aparato de recopilación de información de estado, tal como un estado de memoria intermedia, un estado de potencia de transmisión disponible y un estado de canal de los UE. El NR NB 4c-10 puede servir como el dispositivo. Un NR NB controla generalmente una pluralidad de células. Para realizar la transmisión de datos a alta velocidad comparada con la LTE existente, el NR gNB puede tener el ancho de banda máximo existente o más, y puede incorporarse adicionalmente en una tecnología de formación de haces usando multiplexación por división ortogonal de frecuencia (en lo sucesivo, denominado como OFDM) como una tecnología de acceso radioeléctrico. Además, se aplica una codificación y modulación adaptativa (en lo sucesivo, denominada como AMC) que determina un esquema de modulación y una tasa de codificación de canal de acuerdo con un estado de canal del terminal. La NR CN 4c-05 puede realizar funciones tales como soporte de movilidad, establecimiento de portador, configuración de QoS y similares. La NR CN es un dispositivo de realización de una función de gestión de movilidad para el terminal y diversas funciones de control y se conecta a una pluralidad de estaciones base. Además, el sistema de comunicación móvil de próxima generación puede interfundir con el sistema de LTE existente, y la NR CN se conecta a la MME 4c-25 a través de la interfaz de red. La MME se conecta al eNB 4c-30 que es la estación base existente.

45 La Figura 4D es un diagrama que ilustra una estructura de otro sistema de comunicación móvil de próxima generación al que puede aplicarse la presente divulgación.

50 Haciendo referencia a la Figura 4D, la célula en la que se sirve el NR gNB 4d-05 operado a base del haz puede configurarse de una pluralidad de puntos 4d-10, 4d-15, 4d-20, 4d-25, 4d-30, 4d-35 y 4d-40 de recepción de transmisión. Los TRP 4d-10 a 4d-40 representan bloques que separan algunas funciones de transmisión/recepción de señales físicas desde estación base de LTE (eNB) existentes y está configurada de una pluralidad de antenas. El NR gNB 4d-05 puede expresarse como una unidad central (CB), y el TRP puede expresarse como una unidad de distribución (DB). Las funciones del NR gNB (4d-05) y el TRP pueden configurarse separando cada capa en las capas PDCP/RLC/MAC/PHY como 4d-45. Es decir, el TRP puede realizar la función de la correspondiente capa únicamente con la capa PHY (4d-15, 4d-25), el TRP puede realizar las funciones de las correspondientes capas únicamente con la capa PHY y capa 4d-10, 4d-35 y 4d-40 MAC, y el TRP puede realizar las funciones de las correspondientes capas con únicamente la capa PHY, la capa MAC y la capa RLC (4d-20 y 4d-30). En particular, los TRP 4d-10 y 4d-40 pueden usar una tecnología de formación de haces de transmisión/recepción de datos usando una pluralidad de antenas de transmisión/recepción para generar haces estrechos en varias direcciones. El terminal de usuario 4d-50 accede al NR gNB 4d-05 y a la red externa a través de los TRP 4d-10 a 4d-40. Es decir, para proporcionar servicios a usuarios, el NR gNB 4d-05 recopila y planifica información de estado tal como un estado de memoria intermedia, un estado de

potencia de transmisión disponible y un estado de canal de los terminales para soportar una conexión entre los terminales y una red principal (CN).

La Figura 4E es un diagrama que ilustra una estructura de un bloque de sincronización (bloque de SS) que es una subtrama en la que se transmite una señal de sincronización en el sistema de comunicación móvil de próxima generación.

El sistema de NR tiene por objetivo una mayor tasa de transmisión que LTE y considera escenarios que operan en frecuencias altas para conseguir ancho de banda de frecuencia amplio. En particular, es posible considerar un escenario en el que un haz direccional se genera en una frecuencia alta y se transmiten datos que tienen una tasa de datos alta. Por consiguiente, es posible considerar escenarios en los que se hacen comunicaciones usando diferentes haces cuando la estación base o un punto 4e-10 de recepción de transmisión (TRP) comunica con terminales 4e-05 en una célula.

En las figuras ilustradas, el TRP 4e-10 transmite una señal de enlace descendente direccional a través de 12 haces 4e-11 a 4e-22. Para medir qué haz usa el terminal 4e-05 para comunicarse con el TRP, el terminal recibe una PSS 4e-35 para adquisición de temporización del símbolo, una SSS 4e-40 para detectar un ID de célula, una temporización de la subtrama, una BRS para identificar un haz o similar. También puede derivarse un valor de índice de haz para identificar cada haz a partir de la señal de referencia. En las presentes figuras ilustradas, se asume que se barren diferentes haces sobre cada símbolo en la subtrama y se transmiten. El terminal 4e-05 recibe una pluralidad de primeras señales de enlace descendente xSS en la primera subtrama 4e-30. La primera subtrama se refiere a una subtrama a través de la que se transmiten una pluralidad de señales de sincronización, y se denomina como un bloque 4e-30 de señal de sincronización (bloque de SS). Es decir, el bloque de SS se define como la subtrama en la que se transmite la señal de sincronización entre todas las subtramas. La primera señal de enlace descendente se basa en la PSS/SSS y puede añadirse una ESS en una frecuencia alta usando un haz, y puede transmitirse una señal en una ventana de tiempo en la que el correspondiente haz se transmite en una base de haz por haz. Es decir, una primera subtrama 4e-30 que consiste en n ventanas de tiempo (símbolos) consecutivas, y la primera señal de enlace descendente se transmite en cada periodo de tiempo. Como alternativa, en el caso de sub-6 GHz, la primera señal de enlace descendente se transmite en un primer tiempo ventana y otras señales de enlace descendente se transmiten en las restantes ventanas de tiempo. En particular, el terminal 4e-05 puede recibir únicamente la primera señal de enlace descendente de la célula de servicio/haz de servicio y recibir la primera señal de enlace descendente transmitida en un grupo de haces que consisten en una célula de servicio/haz de servicio y haces vecinos adyacentes al haz de servicio. El grupo de haces puede configurarse en la estación base como N mejores haces con buen canal entre la estación base y el terminal.

En el caso de la medición de canal que usa la señal de sincronización como se describe anteriormente, puede usarse particularmente para medición de supervisión de recursos de radio (RRM). Es decir, la medición de canal que usa la señal de sincronización puede usarse para la medición de canal de la célula de servicio y células vecinas. Para este fin, cuando se indica la medición de canal de la célula de servicio, es útil notificar al terminal la posición del bloque de SS de las células vecinas necesarias para la medición. En la presente divulgación, un procedimiento para este fin se describirá con referencia a diversas realizaciones.

La Figura 4F es un diagrama que ilustra una operación general de una medición de canal usando la señal de sincronización propuesta en la presente divulgación.

Un terminal 4f-01 en un modo en reposo RRC\_IDLE encuentra una célula adecuada y acampa en la correspondiente estación 4f-03 base (4f-05), y recibe la información de sistema desde la estación 4f-10 base. En el modo en reposo, el terminal está en un estado en el que el terminal puede no transmitir datos debido a que no está conectado a la red para ahorro de potencia o similar y se cambia a un modo conectado (RRC\_CONNECTED) para transmitir datos (4f-15). Además, la acampada significa que el terminal está permaneciendo en la correspondiente célula y recibe un mensaje de radiobúsqueda para determinar si los datos vienen en el enlace descendente.

A continuación, la estación 4f-03 base transmite información de configuración relacionada con configuración de mediciones al mensaje de RRCConnectionReconfiguration para ordenar al terminal 4f-01 que mida las células vecinas. El mensaje incluye información en el objeto de medición de las células vecinas, y se transmite incluyéndose en measObject (4f-20). Además, el elemento de información puede incluir un número de canal de radiofrecuencia absoluto (ARFCN), información de ancho de banda a medir, información de ventana de NR-SS en la NR, información multihaz, información de petición de ventana de NR-SS o similar.

En la LTE existente, la estación base puede establecer que el terminal notifique la información de medición periódicamente o en el momento de ocurrencia del evento dependiendo de los valores medidos de la célula de servicio y las células vecinas. El evento incluye un caso en el que se satisfacen las siguientes condiciones.

- Evento A1: el servicio se vuelve mejor que umbral absoluto;
- Evento A2: el servicio se vuelve peor que umbral absoluto;
- Evento A3: vecino se vuelve cantidad de desplazamiento mejor que PCell/PSCell;
- Evento A4: vecino se vuelve mejor que umbral absoluto;

Evento A5: PCell/PSCell se vuelven peor que el umbral 1 absoluto y vecino se vuelve mejor que otro umbral 2 absoluto.

Evento A6: vecino se vuelve cantidad de desplazamiento mejor que SCell.

5 En la etapa 4f-25, el terminal realiza medición de señal de sincronización en el objeto de medición recibido desde la estación base. La información de ventana de NR-SS y la petición de ventana de NR-SS puede incluirse para cada objeto de medición. La presente divulgación incluye una función de notificación, por la estación base, de los anteriores dos valores de medición así como un resultado obtenido midiendo un resultado de medición de señal de sincronización del terminal a través de una función de vecino automática (ANR). Esto se activa cuando la estación base transmite la petición de ventana de NR-SS en el `measObject` cuando se solicita que el terminal mida las células vecinas. La razón más importante para solicitar que el terminal notifique el valor de medición de ventana de NR-SS a través de la ANR es que la estación base puede no conocer la ubicación del bloque de SS de las células vecinas. Cuando la estación base conoce ciertamente la temporización de recepción (especificada por el SFN/subtrama/número de símbolo de la PCell) del bloque de señal de sincronización (bloque de SS) de las células vecinas a medir, la estación base puede transmitir la correspondiente información al terminal para ordenar la medición de célula vecina. Sin embargo, cuando se desconoce la temporización de recepción (especificada por el SFN/subtrama/número de símbolo de PCell) del bloque de señal de sincronización (bloque de SS) de las células vecinas, la correspondiente información puede no transmitirse al terminal. Es decir, cuando el terminal falla en la recepción de la información de ventana de NR-SS desde la estación base, el terminal necesita buscar la señal de sincronización por toda el área. Ya que el rendimiento de la operación anterior por todos los terminales incluidos en la estación base no es eficiente, si el resultado de la búsqueda para la señal de sincronización realizada se transmite a la estación base, la temporización de recepción (especificada por SFN/subtrama/número de símbolo de PCell) del bloque de señal de sincronización (bloque de SS) de las células vecinas significativas pueden transmitirse a los terminales. Además, cuando la información multihaz se incluye en la señal de establecimiento de valor de medición, el terminal realiza la operación de barrido de haz de enlace descendente de acuerdo con la información multihaz establecida. Es decir, es posible realizar barrido de haces de recepción, que se iguala para recibir temporización precisa y una buena sensibilidad de señal de la señal transmitida en el multihaz establecido.

En la etapa 4f-30, cuando se indica la petición de ventana de NR-SS, el terminal almacena información que especifica el tiempo de recepción del bloque de SS, en el que las condiciones de canal para cada célula son mejores, por el SFN/subtrama/número de símbolo de la PCell y transmite la información a la estación base incluyendo la información en el informe de valor de medición en la etapa 4f-35. El mensaje de RRC incluye la información de NR-SS. Específicamente, el mensaje de RRC incluye información en identidad de célula física (PCI), información de temporización, índice de bloques de SS y potencia recibida de señal de referencia/calidad recibida de señal de referencia (RSRP/RSRQ) de la señal de sincronización. Si la información de petición de ventana de NR-SS no se incluye en el establecimiento de valor de medición, el terminal sigue el mismo procedimiento que el informe de valor de medición en LTE. Es decir, la medición se realiza a base del informe de medición periódico o basado en eventos establecido por la estación base, y el valor de medición se notifica cuando se satisface la correspondiente condición de informe de medición. El informe de valor de medición incluye la identidad de célula física (PCI), el índice de valores de medición (`measId`), la información de identidad global de célula (CGI) y la información de RSRP/RSRQ de la señal de sincronización.

40 La Figura 4G es un diagrama que ilustra una medición de canal y operación de notificación usando la señal de sincronización del terminal al que se aplica la presente divulgación.

El terminal de la presente divulgación aprende un procedimiento para ordenar y realizar una medición para la gestión de recursos de radio (RRM) de células vecinas desde una estación base de NR. En particular, la medición para la gestión de recursos de radio es diferente de la de la LTE en que la medición se realiza a través de la señal de sincronización. Para referencia, se usó una señal de referencia específica de célula (CRS) para medir las células vecinas en la LTE.

El terminal en el estado de conexión de RRC puede recibir la petición de medición de RRM de las células vecinas desde la estación base para cada objeto de medición (4g-05). Es decir, el mensaje de `RRCConnectionReconfiguration` que incluye un valor establecido de medición para cómo medir las células vecinas por el `measObject` desde la estación base se transmite al terminal. La señal de información de establecimiento de medición de célula vecina puede incluir un número de canal de radiofrecuencia absoluto (ARFCN), ancho de banda información a medir, información de ventana de NR-SS en la NR, información multihaz, información de petición de ventana de NR-SS o similar. Como se describe anteriormente, la información se establece para cada objeto de medición y para cada `measObject`. El terminal identifica si la información de ventana de NR-SS se incluye la señal de establecimiento de medición de RRM para cada objeto de medición (4g-10). Cuando se incluye información de ventana de NR-SS, con precisión, cuando se incluye información (información especificada por SFN/subtrama/número de símbolo de PCell) sobre en qué tiempo de recepción puede recibirse la señal de sincronización en las células vecinas a medir, el terminal mide la señal de sincronización de las células vecinas recibidas en el correspondiente tiempo establecido y realiza la primera operación (4g-15). Además, si en la etapa se incluye información multihaz, el terminal realiza una operación de barrido de haces en el haz de recepción de enlace descendente. Es decir, es posible realizar barrido de haces de recepción, que se iguala para recibir temporización precisa y una buena sensibilidad de señal de la señal transmitida en el multihaz establecido. Cuando la información de petición de ventana de NR-SS se incluye en mensaje de petición de medición

de RRM (4g-20), el terminal busca y mide la NR-SS dentro de la ventana de NR-SS establecida y almacena el resultado medido en la memoria intermedia junto con el índice del bloque de SS (4g-25). En la etapa 4g-30, el terminal almacena información para especificar el tiempo de recepción del bloque de SS que tiene la mejor condición de canal para cada célula por el SFN/subtrama/número de símbolo de la PCell. En la etapa, el valor medición de señal de sincronización almacenado se notifica a la estación base. Es decir, cuando se ordena una petición de NR-SS desde la estación base, el terminal transmite la información de NR-SS medida a la estación base. El informe de valor de medición relacionado con NR-SS incluye la identidad de célula física (PCI), la información de temporización, el índice de bloques de SS y la información de RSRP/RSRQ de la señal de sincronización en células vecinas a medir (4g-35). Para referencia, cuando la estación base solicita la petición de ventana de NR-SS, si la estación base no tiene la información de ventana de señal síncrona precisa (ventana de NR-SS) para las células vecinas o tiene que obtener información más precisa. Si la estación base no incluye la información de petición de ventana de NR-SS, el terminal notifica el valor medido de las células vecinas de acuerdo con otra condición de informe recibida desde la estación base (4g-40). Las condiciones de informe pueden establecerse para notificarse periódicamente o en el momento de ocurrencia de un evento de acuerdo con los valores de medición de la célula de servicio y las células vecinas de forma similar a la LTE. El evento incluye un caso en el que se satisfacen las siguientes condiciones.

- Evento A1: el servicio se vuelve mejor que umbral absoluto;
- Evento A2: el servicio se vuelve peor que umbral absoluto;
- Evento A3: vecino se vuelve cantidad de desplazamiento mejor que PCell/PSCell;
- Evento A4: vecino se vuelve mejor que umbral absoluto;
- Evento A5: PCell/PSCell se vuelven peor que el umbral 1 absoluto y vecino se vuelve mejor que otro umbral 2 absoluto.
- Evento A6: vecino se vuelve cantidad de desplazamiento mejor que SCell.

Es decir, cuando el terminal satisface la condición de informe de medición establecida por la estación base, notifica los valores de medición de NR-SS (RSRP, RSRQ) (4g-40). Además, el informe de valor de medición incluye la identidad de célula física (PCI), el índice de valores de medición (measId), la información de identidad global de célula (CGI) y la información de RSRP/RSRQ de la señal de sincronización.

Además, volviendo a la etapa 4g-10, cuando no se incluye información de ventana de NR-SS, con precisión, cuando no se incluye información (información especificada por SFN/subtrama/número de símbolo de PCell) sobre en qué tiempo de recepción la señal de sincronización en las células vecinas a medir puede recibirse, el terminal mide la señal de sincronización de las células vecinas realizando la exploración completa en todo el tiempo de recepción y realiza la segunda operación (4g-45). Además, si en la etapa se incluye información multihaz, el terminal realiza una operación de barrido de haces en el haz de recepción de enlace descendente. Es decir, es posible realizar barrido de haces de recepción, que se iguala para recibir temporización precisa y una buena sensibilidad de señal de la señal transmitida en el multihaz establecido. Posteriormente, cuando la información de petición de ventana de NR-SS se incluye en mensaje de petición de medición de RRM (4g-50), el terminal busca y mide la NR-SS realizando la exploración completa en todo el tiempo de recepción y almacena el resultado medido en la memoria intermedia junto con el índice del bloque de SS (4g-55). En la etapa 4g-60, el terminal almacena información para especificar el tiempo de recepción del bloque de SS que tiene la mejor condición de canal para cada célula por el SFN/subtrama/número de símbolo de la PCell. En la etapa, el valor medición de señal de sincronización almacenado se notifica a la estación base. Es decir, cuando se ordena una petición de NR-SS desde la estación base, el terminal transmite la información de NR-SS medida a la estación base. El informe de valor de medición relacionado con NR-SS incluye la identidad de célula física (PCI), la información de temporización, el índice de bloques de SS y la información de RSRP/RSRQ de la señal de sincronización en células vecinas a medir (4g-65). Para referencia, cuando la estación base solicita la petición de ventana de NR-SS, si la estación base no tiene la información de ventana de señal síncrona precisa (ventana de NR-SS) para las células vecinas o tiene que obtener información más precisa. Si la estación base no incluye la información de petición de ventana de NR-SS, el terminal notifica el valor medido de las células vecinas de acuerdo con otra condición de informe recibida desde la estación base. Las condiciones de informe pueden establecerse para notificarse periódicamente o en el momento de ocurrencia de un evento de acuerdo con los valores de medición de la célula de servicio y las células vecinas de forma similar a la LTE. El evento incluye un caso en el que se satisfacen las siguientes condiciones.

- Evento A1: el servicio se vuelve mejor que umbral absoluto;
- Evento A2: el servicio se vuelve peor que umbral absoluto;
- Evento A3: vecino se vuelve cantidad de desplazamiento mejor que PCell/PSCell;
- Evento A4: vecino se vuelve mejor que umbral absoluto;
- Evento A5: PCell/PSCell se vuelven peor que el umbral 1 absoluto y vecino se vuelve mejor que otro umbral 2 absoluto.
- Evento A6: vecino se vuelve cantidad de desplazamiento mejor que SCell.

Es decir, cuando el terminal satisface la condición de informe de medición establecida por la estación base, notifica los valores de medición de NR-SS (RSRP, RSRQ) (4g-70). Además, el informe de valor de medición incluye la identidad de célula física (PCI), el índice de valores de medición (measId), la información de identidad global de célula (CGI) y la información de RSRP/RSRQ de la señal de sincronización.

La Figura 4H es un diagrama que ilustra un establecimiento de medición de canal y operación de aplicación usando la señal de sincronización de la estación base a la que se aplica la presente divulgación. La estación base de NR en la presente divulgación comprueba el estado de calidad de célula de servicio del terminal y determina si medir células vecinas (4h-05). En esta figura, se ordena que la estación base realice una medición para gestión de recursos de radio (RRM) de las células vecinas y se describirá una operación de estación base usando un mensaje de informe recibido desde el terminal. En particular, la medición para la gestión de recursos de radio es diferente de la de LTE en que la medición se realiza a través de la señal de sincronización. Para referencia, se usó una señal de referencia específica de célula (CRS) para medir las células vecinas en la LTE.

Si se determina que es necesario ordenar que el terminal mida las células vecinas en la etapa, la estación base determina si las correspondientes células vecinas tienen la información de ventana de NR-SS en la etapa 4h-10. Si el terminal tiene la información de ventana de señal de sincronización para las células vecinas a medir, el terminal transmite la información de ventana de señal de sincronización al terminal, incluyendo la información de ventana de señal de sincronización relacionada con la medición de la señal de sincronización para el correspondiente objeto de medición. La señal de información de establecimiento de medición de célula vecina puede incluir un número de canal de radiofrecuencia absoluto (AR-FCN), ancho de banda información a medir, información de ventana de NR-SS en la NR, información multihaz, información de petición de ventana de NR-SS o similar. Además, también es posible transmitir el mensaje de configuración de informe de medición para permitir que el terminal notifique el valor medido de forma separada. La configuración de informe puede establecerse para notificarse periódicamente o en el momento de ocurrencia de un evento de acuerdo con los valores de medición de la célula de servicio y las células vecinas de forma similar a la LTE. En la etapa 4h-20, la estación base puede solicitar al terminal que mida y notifique el tiempo de recepción de ventana de NR-SS de acuerdo con si la información de ventana de señal de sincronización de las células vecinas es precisa o no. Si la estación base solicita la ventana de NR-SS, recibe y almacena la información de ventana de NR-SS medida y notificada desde el terminal para las células vecinas que solicitaron la medición (4h-25). En la etapa 4h-30, la estación base puede transmitir la información de ventana de NR-SS cuando ordena a otro terminal que realice la medición de célula vecina usando la información de tiempo de recepción de señal de sincronización de las células vecinas recibida en la etapa. Esto significa que puede usarse en la etapa de instrucción de medición de célula vecina para otros terminales, es decir, en las etapas 4h-10. Si la estación base no incluye la información de petición de ventana de NR-SS, la estación base recibe el valor medido de las células vecinas de acuerdo con las condiciones informe establecidas desde la estación base. Las condiciones de informe pueden establecerse para notificarse periódicamente o en el momento de ocurrencia de un evento de acuerdo con los valores de medición de la célula de servicio y las células vecinas de forma similar a la LTE (4h-35).

Si la estación base no tiene la información de ventana de señal de sincronización para las células vecinas a medir por el terminal en la etapa 4h-10, la estación base transmite la información de ventana de señal de sincronización al terminal excepto para la información de ventana de señal de sincronización (4h-40). Si se excluye la información de ventana de señal de sincronización, el terminal puede realizar una exploración completa para todos los tiempos de recepción y puede definirse para buscar y medir una señal de sincronización. La señal de información de establecimiento de medición de célula vecina puede incluir un número de canal de radiofrecuencia absoluto (ARFCN), ancho de banda información a medir, información multihaz, información de petición de ventana de NR-SS o similar. Además, también es posible transmitir el mensaje de configuración de informe de medición para permitir que el terminal notifique el valor medido de forma separada. La configuración de informe puede establecerse para notificarse periódicamente o en el momento de ocurrencia de un evento de acuerdo con los valores de medición de la célula de servicio y las células vecinas de forma similar a la LTE. En la etapa 4h-45, la estación base puede solicitar al terminal que mida y notifique el tiempo de recepción de la ventana de NR-SS. Ya que la estación base no conoce el tiempo de recepción de señal de sincronización de las células vecinas, hay que obtener la información a través del terminal. Si la estación base solicita la ventana de NR-SS, recibe y almacena la información de ventana de NR-SS medida y notificada desde el terminal para las células vecinas que solicitaron la medición (4h-50). En la etapa 4h-55, la estación base puede transmitir la información de ventana de NR-SS cuando ordena a otro terminal que realice la medición de célula vecina usando la información de tiempo de recepción de señal de sincronización de las células vecinas recibida en la etapa. Esto significa que puede usarse en la etapa de instrucción de medición de célula vecina para otros terminales, es decir, en las etapas 4h-10. Si la estación base no incluye la información de petición de ventana de NR-SS, la estación base recibe el valor medido de las células vecinas de acuerdo con las condiciones informe establecidas desde la estación base. Las condiciones de informe pueden establecerse para notificarse periódicamente o en el momento de ocurrencia de un evento de acuerdo con los valores de medición de la célula de servicio y las células vecinas de forma similar a la LTE (4h-60).

La Figura 4I es un diagrama de bloques que ilustra una estructura interna del terminal al que se aplica la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 4I, el terminal incluye un procesador 4i-10 de radiofrecuencia (RF), un procesador 4i-20 de banda base, una memoria 4i-30 y un controlador 4i-40.

El procesador 4i-10 de RF sirve para transmitir y recibir una señal a través de un canal de radio, tal como conversión de banda y amplificación de una señal. Es decir, el procesador 4i-10 de RF convierte ascendientemente una señal de banda base proporcionada desde el procesador 4i-20 de banda base en una señal de banda de RF y, a continuación, transmite la señal de banda de RF a través de una antena y convierte descendientemente la señal de banda de RF

recibida a través de la antena en la señal de banda base. Por ejemplo, el procesador 4i-10 de RF puede incluir un filtro de transmisión, un filtro de recepción, un amplificador, un mezclador, un oscilador, un convertidor de digital a analógico (DAC), un convertidor de analógico a digital (ADC) o similar. En figura anterior, únicamente se ilustra una antena, pero el terminal puede incluir una pluralidad de antenas. Además, el procesador 4i-10 de RF puede incluir una pluralidad de cadenas de RF. Además, el procesador 4i-10 de RF puede realizar formación de haces. Para la formación de haces, el procesador 4i-10 de RF puede ajustar una fase y un tamaño de cada una de las señales transmitidas y recibidas a través de una pluralidad de antenas o elementos de antena. Además, el procesador de RF puede realizar MIMO y puede recibir una pluralidad de capas cuando realiza una operación de MIMO.

El procesador 4i-20 de banda base realiza una función de conversión entre una señal de banda base y una cadena de bits de acuerdo con una norma de capa física de un sistema. Por ejemplo, cuando se transmiten datos, el procesador 4i-20 de banda base genera símbolos complejos codificando y modulando una cadena de bits transmitida. Además, cuando se reciben datos, el procesador 4i-20 de banda base recupera la cadena de bits recibida demodulando y decodificando la señal de banda base proporcionada desde el procesador 4i-10 de RF. Por ejemplo, de acuerdo con el esquema de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM), cuando se transmiten datos, el procesador 4i-20 de banda base genera los símbolos complejos codificando y modulando la cadena de bits de transmisión, correlaciona los símbolos complejos con subportadoras y, a continuación, realiza una operación de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y una inserción de prefijo cíclico (CP) para construir los símbolos de OFDM. Además, cuando se reciben datos, el procesador 4i-20 de banda base divide la señal de banda base proporcionada desde el procesador 4i-10 de RF en una unidad de símbolo de OFDM y recupera las señales correlacionadas con las subportadoras mediante una operación de transformada rápida de Fourier (FFT) y, a continuación, recupera la cadena de bits recibida mediante la modulación y decodificación.

El procesador 4i-20 de banda base y el procesador 4i-10 de RF transmiten y reciben una señal como se describe anteriormente. Por lo tanto, el procesador 4i-20 de banda base y el procesador 4i-10 de RF pueden llamarse un transmisor, un receptor, un transceptor o una unidad de comunicación. Además, al menos uno del procesador 4i-20 de banda base y el procesador 4i-10 de RF puede incluir una pluralidad de módulos de comunicación para soportar una pluralidad de diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico. Además, al menos uno del procesador 4i-20 de banda base y el procesador 4i-10 de RF puede incluir diferentes módulos de comunicación para procesar señales en diferentes bandas de frecuencia. Por ejemplo, diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico pueden incluir la WLAN (por ejemplo: IEEE 802.11), una red celular (por ejemplo: LTE) o similares. Además, diferentes bandas de frecuencia pueden incluir una banda de frecuencia súper alta (SHF) (por ejemplo: 2 NRHz, NRhz), una banda de onda milimétrica (por ejemplo: 60 GHz).

La memoria 4i-30 almacena datos tales como programas básicos, programas de aplicación e información de configuración para la operación del terminal. En particular, la memoria 4i-30 puede almacenar información asociada con un segundo nodo de acceso que realiza comunicación inalámbrica usando una segunda tecnología de acceso. Además, la memoria 4i-30 proporciona los datos almacenados de acuerdo con la petición del controlador 4i-40.

El controlador 4i-40 controla las operaciones generales del terminal. Por ejemplo, el controlador 4i-40 transmite y recibe una señal a través del procesador 4i-20 de banda base y el procesador 4i-10 de RF. Además, el controlador 4i-40 registra y lee datos en y desde la memoria 4i-30. Para este fin, el controlador 4i-40 puede incluir al menos un procesador. Por ejemplo, el controlador 4i-40 puede incluir un procesador de comunicación (CP) que realiza un control para comunicación y un procesador de aplicación (AP) que controla una capa superior, tal como los programas de aplicación. De acuerdo con la realización de la presente divulgación, el controlador 4i-40 incluye un procesador multitenlace 4i-42 que realiza el procesamiento a operar en un modo multitenlace.

La Figura 4J es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de la estación base de acuerdo con la presente divulgación.

Como se ilustra en la Figura 4J, la estación base está configurada para incluir un procesador 4j-10 de RF, un procesador 4j-20 de banda base, una unidad 4j-30 de comunicación de red de retorno, una memoria 4j-40 y un controlador 4j-50.

El procesador 4j-10 de RF sirve para transmitir y recibir una señal a través de un canal de radio, tal como conversión de banda y amplificación de una señal. Es decir, el procesador 4j-10 de RF convierte ascendientemente una señal de banda base proporcionada desde el procesador 4j-20 de banda base en una señal de banda de RF y, a continuación, transmite la señal de banda de RF a través de una antena y convierte descendientemente la señal de banda de RF recibida a través de la antena en la señal de banda base. Por ejemplo, el procesador 4j-10 de RF puede incluir un filtro de transmisión, un filtro de recepción, un amplificador, un mezclador, un oscilador, un DAC, un ADC o similar. En la figura anterior, únicamente se ilustra una antena, pero el primer nodo de acceso puede incluir una pluralidad de antenas. Además, el procesador 4j-10 de RF puede incluir una pluralidad de cadenas de RF. Además, el procesador 4j-10 de RF puede realizar la formación de haces. Para la formación de haces, el procesador 4j-10 de RF puede ajustar una fase y un tamaño de cada una de las señales transmitidas/recibidas a través de una pluralidad de antenas o elementos de antena. El procesador de RF puede realizar una operación de MIMO descendente transmitiendo una o más capas.

El procesador 4j-20 de banda base realiza una función de conversión entre la señal de banda base y la cadena de bits

de acuerdo con la norma de capa física de la primera tecnología de acceso radioeléctrico. Por ejemplo, cuando se transmiten datos, el procesador 4j-20 de banda base genera símbolos complejos codificando y modulando una cadena de bits transmitida. Además, cuando se reciben datos, el procesador 4j-20 de banda base recupera la cadena de bits recibida demodulando y decodificando la señal de banda base proporcionada desde el procesador 4j-10 de RF. Por ejemplo, de acuerdo con el esquema de OFDM, cuando se transmiten datos, el procesador 4j-20 de banda base genera los símbolos complejos codificando y modulando la cadena de bits de transmisión, correlaciona los símbolos complejos con las subportadoras y, a continuación, realiza la operación de IFFT y la inserción de CP para construir los símbolos de OFDM. Además, cuando se reciben datos, el procesador 4j-20 de banda base divide la señal de banda base proporcionada desde el procesador 4j-10 de RF en la unidad de símbolo de OFDM y recupera las señales correlacionadas con las subportadoras mediante la operación de FFT y, a continuación, recupera la cadena de bits de recepción mediante la modulación y decodificación. El procesador 4j-20 de banda base y el procesador 4j-10 de RF transmiten y reciben una señal como se describe anteriormente. Por lo tanto, el procesador 4j-20 de banda base y el procesador 4j-10 de RF pueden llamarse un transmisor, un receptor, un transceptor o una unidad de comunicación.

La unidad 4j-30 de comunicación de retroceso proporciona una interfaz para realizar comunicación con otros nodos dentro de la red. Es decir, la unidad 4j-30 de comunicación de retroceso convierte cadenas de bits transmitidas desde la estación base principal a otros nodos, por ejemplo, una estación base auxiliar, una red principal, etc., en señales físicas y convierte las señales físicas recibidas desde otros nodos en las cadenas de bits.

La memoria 4j-40 almacena datos tales como programas básicos, programas de aplicación e información de configuración para la operación de la estación base principal. En particular, la memoria 4j-40 puede almacenar la información en el portador asignado al terminal accedido, los resultados medidos notificados desde el terminal accedido, etc. Además, la memoria 4j-40 puede almacenar información que es un criterio de determinación sobre si proporcionar una conexión múltiple al terminal o detener la conexión múltiple al terminal. Además, la memoria 4j-40 proporciona los datos almacenados de acuerdo con la petición del controlador 4j-50.

El controlador 4j-50 controla las operaciones generales de la estación base principal. Por ejemplo, el controlador 4j-50 transmite/recibe una señal a través del procesador 4j-20 de banda base y el procesador 4j-10 de RF o la unidad 4j-30 de comunicación de retroceso. Además, el controlador 4j-50 registra y lee datos en y desde la memoria 4j-40. Para este fin, el controlador 4j-50 puede incluir al menos un procesador. De acuerdo con la realización de la presente divulgación, el controlador 4j-50 incluye un procesador multienlace 4j-52 que realiza el procesamiento a operar en un modo multienlace.

La Figura 5A es un diagrama que ilustra una estructura del sistema de comunicación móvil de próxima generación.

Haciendo referencia a la Figura 5A, una red de acceso de radio de un sistema de comunicación móvil de próxima generación está configurada para incluir una estación 5a-10 base de próxima generación (Nodo B de nueva radio, en lo sucesivo NR NB o estación base de NR) y una red 5a-05 principal de nueva radio (NR CN). El terminal 5a-15 de usuario (equipo de usuario de nueva radio, en lo sucesivo, NR UE o UE) accede a la red externa a través del NR NB 5a-10 y la NR CN 5a-05.

En la Figura 5A, el NR NB 5a-10 corresponde a un Nodo B evolucionado (eNB) del sistema de LTE existente. El NR NB se conecta al NR UE 5a-15 a través de un canal de radio y puede proporcionar un servicio superior al nodo B existente. En el sistema de comunicación móvil de próxima generación, ya que todos los tráficos de usuario se sirven a través de un canal compartido, para realizar planificación se usa un aparato de recopilación de información de estado, tal como un estado de memoria intermedia, un estado de potencia de transmisión disponible y un estado de canal de los UE. El NR NB 5a-10 puede servir como el dispositivo. Un NR NB controla generalmente una pluralidad de células. Para realizar la transmisión de datos a alta velocidad comparada con la LTE existente, el NR gNB puede tener el ancho de banda máximo existente o más, y puede incorporarse adicionalmente en una tecnología de formación de haces usando multiplexación por división ortogonal de frecuencia (en lo sucesivo, denominado como OFDM) como una tecnología de acceso radioeléctrico. Además, se aplica una codificación y modulación adaptativa (en lo sucesivo, denominada como AMC) que determina un esquema de modulación y una tasa de codificación de canal de acuerdo con un estado de canal del terminal. La NR CN 5a-05 puede realizar funciones tales como soporte de movilidad, establecimiento de portador, configuración de QoS y similares. La NR CN es un aparato de realización de una función de gestión de movilidad para el terminal y diversas funciones de control y se conecta a una pluralidad de estaciones base. Además, el sistema de comunicación móvil de próxima generación puede interfuncionar con el sistema de LTE existente, y la NR CN se conecta a la MME 5a-25 a través de la interfaz de red. La MME se conecta al eNB 5a-30 que es la estación base existente.

La Figura 5B es un diagrama que ilustra un caso en el que una información de configuración de conexión de acceso se renueva urgentemente en el sistema de LTE existente.

En el sistema de LTE, cuando existe información de sistema a actualizar, la información de sistema se notifica al terminal y notifica usando un mensaje de radiobúsqueda. La información de radiobúsqueda se actualiza o actualiza inmediatamente de acuerdo con el tipo de información de sistema a actualizar cuando se recibe. Excepto para información de sistema específica tal como ETWS/CMAS y prohibición de acceso extendida (EAB), para más información de sistema, el tiempo de actualización se determina a base del periodo de modificación. El periodo de

modificación es el periodo de tiempo establecido por la red. El límite del periodo de modificación es el tiempo en el que  $SFN \text{ mod } m = 0$ . En este punto,  $m$  es el periodo de tiempo del periodo de modificación y se establece por la red. Si la red proporciona la información de sistema actualizada en el  $n^{\text{ésimo}}$  periodo de modificación, la red usa el mensaje de radiobúsqueda en la  $n-1^{\text{ésima}}$  modificación para notificar al terminal que la información de sistema actualizada se proporciona desde el periodo de modificación. La EAB que es la información de configuración de conexión de acceso del ETWS/CMAS o el dispositivo de comunicación mecánico para el fin de alarma de desastre necesita proporcionarse a un terminal 5b-15 tan pronto como sea posible cuando se produce un desastre (5b-15) o se produce una congestión de red (5b-45). La información de configuración de ETWS/CMAS indica que se ha producido una situación de desastre y puede incluir información pertinente junta. La EAB es una de la información de configuración de conexión de acceso, y es información necesaria para determinar si los dispositivos de comunicación mecánicos pueden acceder a la red. Si la información de configuración se actualiza a base del periodo de modificación, se produce un retardo hasta el siguiente periodo de modificación. Por lo tanto, cuando el terminal recibe el mensaje de radiobúsqueda que incluye el indicador 5b-20 separado desde la estación 5b-10 base, actualiza inmediatamente la información de configuración independientemente del periodo de modificación (5b-25, 5b-55). La información de configuración de ETWS/CMAS se proporciona al SIB 10, el SIB 11 y el SIB 12, y es necesario recibir primero el SIB 1 que incluye la información de planificación de la información de sistema para recibir la misma. El terminal que recibe el mensaje de radiobúsqueda que incluye el indicador separado inmediatamente recibe el SIB1 (5b-30) y, a continuación, recibe el SIB10, SIB11 y SIB12 (5b-35). La información de configuración de EAB se incluye en el SIB 14, y el terminal que recibe el mensaje de radiobúsqueda que incluye el indicador 5b-50 separado recibe inmediatamente el SIB1 (5b-60) y, a continuación, recibe el SIB14 (5b-65). El terminal que ha obtenido la información de configuración aplica inmediatamente la misma (5b-40, 5b-70).

La Figura 5C es un diagrama que ilustra un procedimiento de renovación de información de configuración de conexión de acceso en el sistema de comunicación móvil de próxima generación de acuerdo con la presente divulgación.

En el sistema de comunicación móvil de próxima generación, la información de configuración de conexión de acceso se proporcionará a base de la categoría. Una categoría se correlaciona con los siguientes diversos elementos.

Aplicación que desencadena el acceso.

Servicios (por ejemplo, voz de MMTEL, vídeo de MMTEL, SMS).

Tipos de llamada (por ejemplo, acceso de emergencia, acceso de alta prioridad, acceso de MT).

Indicadores de dispositivo/suscripción (por ejemplo, UE de baja prioridad).

Procedimiento o procedimientos de señalización (por ejemplo, procedimientos de NAS, procedimientos de RRC).  
Segmento.

Por ejemplo, una llamada de emergencia puede correlacionarse con la categoría 0, llamada de acceso de alta prioridad puede correlacionarse con la categoría 1, llamada de EAB puede correlacionarse con la categoría 5, y llamada de aplicación 1 puede correlacionarse con la categoría 12.

La red proporciona la información de configuración de conexión de acceso que corresponde a cada categoría como la información de sistema. Después de identificar a qué categoría corresponde el acceso desencadenado por el terminal, el terminal usa la correspondiente información de configuración de conexión de acceso para determinar si se permite o no el acceso. La información de configuración de conexión de acceso para cada categoría puede incluirse en otro SIB de acuerdo con el mismo SIB o categoría. La presente divulgación se caracteriza porque la información de configuración de conexión de acceso se actualiza y aplicar inmediatamente se indica sobre una base de categorías. Cuando la red 5c-10 reconoce el estado de congestión de red (5c-15), actualiza la información de configuración de conexión de acceso que corresponde a la categoría para suprimir el acceso que pertenece a la categoría específica y, a continuación, proporciona la información de establecimiento de conexión de acceso actualizada a los terminales dentro de la región de servicio como la información de sistema. Además, indica a los terminales en el área de servicio mediante el mensaje 5c-20 de radiobúsqueda si la información de configuración de conexión de acceso que pertenece a qué categoría debería actualizarse y aplicarse inmediatamente. El terminal que recibe el mensaje de radiobúsqueda recibe inmediatamente la información de configuración de acceso que corresponde a la categoría indicada (5c-25). La información de configuración de acceso se incluirá en la SI (información de sistema) mínima. La SI mínima incluye información de sistema esencial. Incluye información que corresponde a MIB, SIB1 y SIB2 en el sistema de LTE. La SI mínima se difunde periódicamente. Todos los contenidos de la SI mínima pueden proporcionarse al canal de NR-PBCH (5c-30), algunos de los contenidos pueden proporcionarse al NR-PBCH (5c-35), y los contenidos restantes pueden proporcionarse al terminal usando otro canal. Cuando se transmiten únicamente algunos de los contenidos al NR-PBCH, el NR-PBCH incluye información de planificación necesaria para recibir el contenido de la SI mínima restante. La información de configuración de conexión de acceso puede incluirse en la SI mínima transmitida al NR-PBCH u otro canal. La información de configuración de conexión de acceso para el ETWS/CMAS, o dispositivo de comunicación mecánico puede incluirse en el NR-PBCH. Esto es porque el tiempo requerido para que el terminal actualice y aplique la misma puede reducirse en cierto modo. El terminal que recibe la información de configuración de conexión de acceso que corresponde a la categoría indicada por el mensaje de radiobúsqueda aplica inmediatamente la información de configuración (5c-45). La información de configuración de conexión de acceso que corresponde a la categoría puede incluirse en el mismo SIB. Por consiguiente, el terminal puede recibir y adquirir inmediatamente el SIB y adquirir la información de configuración de conexión de acceso que corresponde a la categoría que no se actualiza inmediatamente. Sin embargo, la información de configuración de conexión de acceso

que se aplica realmente inmediatamente es la información de configuración de conexión de acceso que corresponde a la categoría indicada en el mensaje de radiobúsqueda.

5 En otra realización, puede incluirse la información de SIB a actualizar inmediatamente. Por ejemplo, la red puede realizar la indicación usando el mensaje de radiobúsqueda para actualizar inmediatamente el SIB4, SIB10 y SIB14. El mensaje de radiobúsqueda incluye un indicador que indica el SIB4, SIB10 y SIB14. Tras recibir el indicador, el terminal comienza inmediatamente la operación de recepción de SIB. Además, aunque no se indica en el mensaje de radiobúsqueda, el terminal necesita recibir un SIB que incluye información de planificación de otros SIB.

La Figura 5D ilustra un diagrama de flujo de la operación de terminal en la presente divulgación.

10 En la etapa 5d-05, el terminal recibe el mensaje de radiobúsqueda desde la red. En la etapa 5d-10, el terminal confirma que el mensaje de radiobúsqueda recibido tiene un indicador que indica que existe una información de establecimiento de conexión de acceso a actualizar inmediatamente. El indicador es información de categoría que corresponde a la información de establecimiento de conexión de acceso. Por ejemplo, la información es un ID de categoría. Como alternativa, la información de SIB a actualizar inmediatamente puede incluirse en el mensaje de radiobúsqueda. La información de categoría o la información de SIB puede proporcionarse en una forma de mapa de bits. En la etapa 5d-15, el terminal recibe el SIB que incluye información de configuración de conexión de acceso que corresponde a la categoría. En la etapa 5d-20, el terminal aplica la información de configuración de conexión de acceso actualizada.

La Figura 5E es un diagrama que ilustra un primer procedimiento de renovación de información de configuración de conexión de acceso a renovar urgentemente en la presente divulgación.

20 La información de categoría almacenada en el mensaje de radiobúsqueda puede indicarse en forma de mapa de bits. El tamaño del mapa de bits corresponde al número total de categorías proporcionadas por la red. Cada bit almacenado en el mapa de bits corresponde a una categoría (5e-25), y el orden es el mismo que el orden de ID de categoría o el orden de lista de categoría. Existe un mapa de bits para cada PLMN 5e-05, 5e-10, 5e-15 y 5e-20. Esto es porque diferentes categorías y la correspondiente información de configuración de conexión de acceso pueden proporcionarse a cada PLMN. Por lo tanto, los tamaños de los mapas de bits para cada PLMN pueden ser diferente.

25 La Figura 5F es un diagrama que ilustra un segundo procedimiento de renovación de información de configuración de conexión de acceso a renovar urgentemente en la presente divulgación.

La información de sistema relacionada con la alarma de desastre puede indicarse en forma de mapa de bits incluida en el mensaje de radiobúsqueda (5f-05). Cada bit corresponde a una alarma de desastre.

30 La información de sistema a actualizar y aplicar inmediatamente puede indicarse para cada SIB. La información de SIB almacenada en el mensaje de radiobúsqueda puede indicarse en forma de mapa de bits. El tamaño del mapa de bits corresponde al número total de SIB proporcionados por la red. Cada bit almacenado en el mapa de bits corresponde a un SIB (5f-10), y el orden del mismo es el mismo que el del SIB en la red.

La Figura 5G es un diagrama que ilustra un tercer procedimiento de renovación de información de configuración de conexión de acceso a renovar urgentemente en la presente divulgación.

35 Es posible actualizar y aplicar inmediatamente la información de configuración de conexión de acceso que corresponde a todas las categorías. Ya que la forma de mapa de bits requiere un gran número de bits, si un indicador de 1 bit que indica un caso específico se define como se describe anteriormente, puede reducirse la sobrecarga de señalización innecesaria. El indicador de 1 bit o el indicador de 1 bit (5g-10) para cada PLMN se usa para indicar que la información de configuración de conexión de acceso que corresponde a todas las categorías o la información de configuración de conexión de acceso que corresponde a todas las categorías que pertenecen a una PLMN se actualiza o aplica inmediatamente. El indicador se almacena en el mensaje de radiobúsqueda, y cuando se establece el indicador, se ignora la información de mapa de bits incluso si la información de mapa de bits (5g-15) se incluye en el mensaje de radiobúsqueda.

45 La Figura 5H es un diagrama que ilustra un cuarto procedimiento de renovación de información de configuración de conexión de acceso a renovar urgentemente en la presente divulgación.

Únicamente los terminales que pertenecen a un grupo específico pueden aplicar la información de configuración de conexión de acceso. Para este fin, el indicador que indica el grupo específico se incluye en el mensaje de radiobúsqueda. El indicador puede ser el forma de mapa de bits, o una forma ENUMERADA. Por ejemplo, pueden clasificarse en tres grupos como se indica a continuación.

- 50 Grupo A  
corresponde a todos los UE
- Grupo B  
corresponde a los UE que no están ni en su HPLMN ni en una PLMN que es equivalente a la misma
- Grupo C  
55 corresponde a los UE que no están ni en la PLMN listada como PLMN más preferida del país en el que los UE

están realizando itinerancia en la lista de selector de PLMN definida por operador en el USIM, ni en su HPLMN ni en una PLMN que es equivalente a su HPLMN

Los grupos pueden proporcionarse para cada categoría o común a todas las categorías. Si no se proporciona la información, el terminal se considera el grupo A. Por ejemplo, la categoría 1 se establece como la información de establecimiento de conexión de acceso a actualizar inmediatamente en el mensaje de radiobúsqueda. Si el grupo B se indica con respecto a la categoría, el terminal identifica si pertenece al grupo B, y si el terminal pertenece al grupo B, la información de configuración de conexión de acceso que corresponde a la categoría 1 se actualiza y aplica inmediatamente.

La estructura del terminal se ilustra en la Figura 5I.

Haciendo referencia a la Figura 5I, el terminal incluye un procesador 5i-10 de radiofrecuencia (RF), un procesador 5i-20 de banda base, una memoria 5i-30 y un controlador 5i-40.

El procesador 5i-10 de RF sirve para transmitir y recibir una señal a través de un canal de radio, tal como conversión de banda y amplificación de una señal. Es decir, el procesador 5i-10 de RF convierte ascendentemente una señal de banda base proporcionada desde el procesador 5i-20 de banda base en una señal de banda de RF y, a continuación, transmite la señal de banda de RF a través de una antena y convierte descendentemente la señal de banda de RF recibida a través de la antena en la señal de banda base. Por ejemplo, el procesador 5i-10 de RF puede incluir un filtro de transmisión, un filtro de recepción, un amplificador, un mezclador, un oscilador, un convertidor de digital a analógico (DAC), un convertidor de analógico a digital (ADC) o similar. En figura anterior, únicamente se ilustra una antena, pero el terminal puede incluir una pluralidad de antenas. Además, el procesador 5i-10 de RF puede incluir una pluralidad de cadenas de RF. Además, el procesador 5i-10 de RF puede realizar formación de haces. Para la formación de haces, el procesador 5i-10 de RF puede ajustar una fase y un tamaño de cada una de las señales transmitidas y recibidas a través de una pluralidad de antenas o elementos de antena. Además, el procesador de RF puede realizar MIMO y puede recibir una pluralidad de capas cuando realiza una operación de MIMO.

El procesador 5i-20 de banda base realiza una función de conversión entre una señal de banda base y una cadena de bits de acuerdo con una norma de capa física de un sistema. Por ejemplo, cuando se transmiten datos, el procesador 5i-20 de banda base genera símbolos complejos codificando y modulando una cadena de bits transmitida. Además, cuando se reciben datos, el procesador 5i-20 de banda base recupera la cadena de bits recibida demodulando y decodificando la señal de banda base proporcionada desde el procesador 5i-10 de RF. Por ejemplo, de acuerdo con el esquema de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM), cuando se transmiten datos, el procesador 5i-20 de banda base genera los símbolos complejos codificando y modulando la cadena de bits de transmisión, correlaciona los símbolos complejos con subportadoras y, a continuación, realiza una operación de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y una inserción de prefijo cíclico (CP) para construir los símbolos de OFDM. Además, cuando se reciben datos, el procesador 5i-20 de banda base divide la señal de banda base proporcionada desde el procesador 5i-10 de RF en una unidad de símbolo de OFDM y recupera las señales correlacionadas con las subportadoras mediante una operación de transformada rápida de Fourier (FFT) y, a continuación, recupera la cadena de bits recibida mediante la modulación y decodificación.

El procesador 5i-20 de banda base y el procesador 5i-10 de RF transmiten y reciben una señal como se describe anteriormente. Por lo tanto, el procesador 5i-20 de banda base y el procesador 5i-10 de RF pueden llamarse un transmisor, un receptor, un transceptor o una unidad de comunicación. Además, al menos uno del procesador 5i-20 de banda base y el procesador 5i-10 de RF puede incluir una pluralidad de módulos de comunicación para soportar una pluralidad de diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico. Además, al menos uno del procesador 5i-20 de banda base y el procesador 5i-10 de RF puede incluir diferentes módulos de comunicación para procesar señales en diferentes bandas de frecuencia. Por ejemplo, diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico pueden incluir la WLAN (por ejemplo: IEEE 802.11), una red celular (por ejemplo: LTE) o similares. Además, diferentes bandas de frecuencia pueden incluir una banda de frecuencia súper alta (SHF) (por ejemplo: 2 NRHz, NRhz), una banda de onda milimétrica (por ejemplo: 60 GHz).

La memoria 5i-30 almacena datos tales como programas básicos, programas de aplicación e información de configuración para la operación del terminal. En particular, la memoria 5i-30 puede almacenar información asociada con un segundo nodo de acceso que realiza comunicación inalámbrica usando una segunda tecnología de acceso. Además, la memoria 5i-30 proporciona los datos almacenados de acuerdo con la petición del controlador 5i-40.

El controlador 5i-40 controla las operaciones generales del terminal. Por ejemplo, el controlador 5i-40 transmite y recibe una señal a través del procesador 5i-20 de banda base y el procesador 5i-10 de RF. Además, el controlador 5i-40 registra y lee datos en y desde la memoria 5i-30. Para este fin, el controlador 5i-40 puede incluir al menos un procesador. Por ejemplo, el controlador 5i-40 puede incluir un procesador de comunicación (CP) que realiza un control para comunicación y un procesador de aplicación (AP) que controla una capa superior, tal como los programas de aplicación. De acuerdo con la realización de la presente divulgación, el controlador 5i-40 incluye un procesador multienlace 5i-42 que realiza el procesamiento a operar en un modo multienlace.

La Figura 5J ilustra un diagrama de configuración de bloques de una estación base principal en un sistema de

comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Como se ilustra en la Figura 5J, la estación base está configurada para incluir un procesador 5j-10 de RF, un procesador 5j-20 de banda base, una unidad 5j-30 de comunicación de red de retorno, una memoria 5j-40 y un controlador 5j-50.

- 5 El procesador 5j-10 de RF sirve para transmitir y recibir una señal a través de un canal de radio, tal como conversión de banda y amplificación de una señal. Es decir, el procesador 5j-10 de RF convierte ascendentemente una señal de banda base proporcionada desde el procesador 5j-20 de banda base en una señal de banda de RF y, a continuación, transmite la señal de banda de RF a través de una antena y convierte descendentemente la señal de banda de RF recibida a través de la antena en la señal de banda base. Por ejemplo, el procesador 5j-10 de RF puede incluir un filtro de transmisión, un filtro de recepción, un amplificador, un mezclador, un oscilador, un DAC, un ADC o similar. En la figura anterior, únicamente se ilustra una antena, pero el primer nodo de acceso puede incluir una pluralidad de antenas. Además, el procesador 5j-10 de RF puede incluir una pluralidad de cadenas de RF. Además, el procesador 5j-10 de RF puede realizar la formación de haces. Para la formación de haces, el procesador 5j-10 de RF puede ajustar una fase y un tamaño de cada de las señales transmitidas/recibidas a través de una pluralidad de antenas o elementos de antena. El procesador de RF puede realizar una operación de MIMO descendente transmitiendo una o más capas.

- 10 El procesador 5j-20 de banda base realiza una función de conversión entre la señal de banda base y la cadena de bits de acuerdo con la norma de capa física de la primera tecnología de acceso radioeléctrico. Por ejemplo, cuando se transmiten datos, el procesador 5j-20 de banda base genera símbolos complejos codificando y modulando una cadena de bits transmitida. Además, cuando se reciben datos, el procesador 5j-20 de banda base recupera la cadena de bits recibida demodulando y decodificando la señal de banda base proporcionada desde el procesador 5j-10 de RF. Por ejemplo, de acuerdo con el esquema de OFDM, cuando se transmiten datos, el procesador 5j-20 de banda base genera los símbolos complejos codificando y modulando la cadena de bits de transmisión, correlaciona los símbolos complejos con las subportadoras y, a continuación, realiza la operación de IFFT y la inserción de CP para construir los símbolos de OFDM. Además, cuando se reciben datos, el procesador 5j-20 de banda base divide la señal de banda base proporcionada desde el procesador 5j-10 de RF en la unidad de símbolo de OFDM y recupera las señales correlacionadas con las subportadoras mediante la operación de FFT y, a continuación, recupera la cadena de bits de recepción mediante la modulación y decodificación. El procesador 5j-20 de banda base y el procesador 5j-10 de RF transmiten y reciben una señal como se describe anteriormente. Por lo tanto, el procesador 5j-20 de banda base y el procesador 5j-10 de RF pueden llamarse un transmisor, un receptor, un transceptor o una unidad de comunicación.

- 20 La unidad 5j-30 de comunicación de retroceso proporciona una interfaz para realizar comunicación con otros nodos dentro de la red. Es decir, la unidad 5j-30 de comunicación de retroceso convierte cadenas de bits transmitidas desde la estación base principal a otros nodos, por ejemplo, una estación base auxiliar, una red principal, etc., en señales físicas y convierte las señales físicas recibidas desde otros nodos en las cadenas de bits.

- 25 La memoria 5j-40 almacena datos tales como programas básicos, programas de aplicación e información de configuración para la operación de la estación base principal. En particular, la memoria 5j-40 puede almacenar la información en el portador asignado al terminal accedido, los resultados medidos notificados desde el terminal accedido, etc. Además, la memoria 5j-40 puede almacenar información que es un criterio de determinación sobre si proporcionar una conexión múltiple al terminal o detener la conexión múltiple al terminal. Además, la memoria 5j-40 proporciona los datos almacenados de acuerdo con la petición del controlador 5j-50.

- 30 El controlador 5j-50 controla las operaciones generales de la estación base principal. Por ejemplo, el controlador 5j-50 transmite/recibe una señal a través del procesador 5j-20 de banda base y el procesador 5j-10 de RF o la unidad 5j-30 de comunicación de retroceso. Además, el controlador 5j-50 registra y lee datos en y desde la memoria 5j-40. Para este fin, el controlador 5j-50 puede incluir al menos un procesador. De acuerdo con la realización de la presente divulgación, el controlador 5j-50 incluye un procesador multienlace 5j-52 que realiza el procesamiento a operar en un modo multienlace.

Aunque la presente divulgación se ha descrito con diversas realizaciones, diversos cambios y modificaciones pueden sugerirse a un experto en la materia. Se concibe que la presente divulgación incluye tales cambios y modificaciones como pertenecientes al ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de transmisión de un informe de estado de control de enlaces de radio, RLC, realizado por un aparato de recepción en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:

5 recibir una unidad de datos de protocolo, PDU, de RLC desde un aparato de transmisión;  
 generar una PDU de estado a base de la PDU de RLC; y transmitir la PDU de estado al aparato de transmisión,  
 en el que la PDU de estado incluye un campo de bit de extensión 1, E1, que indica si siguen a continuación un  
 campo de número de secuencia de acuse de recibo negativo, NACK\_SN, un campo de E1, un campo de bit de  
 extensión 2, E2, y un campo de bit de extensión 3, E3, siguiente,  
 10 en el que el campo de NACK\_SN indica un primer número de secuencia, SN, de una unidad de datos de RLC  
 identificada como perdida, el campo de E2 indica si siguen a continuación un campo de inicio de desplazamiento  
 de segmento, SO, y un campo de finalización de SO, el campo de E3 indica si sigue a continuación un campo de  
 NACK\_range, y el campo de NACK\_range incluye un número de unidades de datos de RLC consecutivamente  
 perdidas comenzando desde e incluyendo el primer SN,  
 15 en el que un primer campo reservado, R, se sitúa inmediatamente después del campo de E1 y un octeto que  
 incluye el primer campo R está alineado en byte a base del primer campo R, y  
 en el que un segundo campo R se sitúa inmediatamente después del campo de E3 y un octeto que incluye el  
 segundo campo R está alineado en byte a base del segundo campo R.

2. El procedimiento de la reivindicación 1,  
 en el que el campo de inicio de SO indica una posición de un primer byte de una porción de la unidad de datos de RLC  
 20 asociada con el primer SN en bytes, y  
 en el que el campo de finalización de SO indica una posición de un último byte de una porción de una unidad de datos  
 de RLC asociada con un segundo SN identificado a base del campo de NACK\_range en bytes, en el caso en el que  
 el campo de E3 indica que el campo de NACK\_range sigue al campo de NACK\_SN.

3. El procedimiento de la reivindicación 2,  
 25 en el que el segundo SN se identifica a base del campo de NACK\_range mediante la siguiente ecuación:

el segundo SN = el primer SN indicado por el campo de NACK\_SN + el número de unidades de datos de RLC  
 consecutivamente perdidas indicadas por el campo de NACK\_range - 1.

4. Un procedimiento de recepción de un informe de estado de control de enlaces de radio, RLC, realizado por un  
 aparato de transmisión en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:

30 transmitir una unidad de datos de protocolo, PDU, de RLC a un aparato de recepción; y  
 recibir una PDU de estado generada a base de la PDU de RLC desde el aparato de recepción,  
 en el que la PDU de estado incluye un campo de bit de extensión 1, E1, que indica si siguen a continuación un  
 campo de número de secuencia de acuse de recibo negativo, NACK\_SN, un campo de E1, un campo de bit de  
 extensión 2, E2, y un campo de bit de extensión 3, E3,  
 35 en el que el campo de NACK\_SN indica un primer número de secuencia, SN, de una unidad de datos de RLC  
 identificada como perdida, el campo de E2 indica si siguen a continuación un campo de inicio de desplazamiento  
 de segmento, SO, y un campo de finalización de SO, el campo de E3 indica si sigue a continuación un campo de  
 NACK\_range, y el campo de NACK\_range incluye un número de unidades de datos de RLC consecutivamente  
 perdidas comenzando desde e incluyendo el primer SN;  
 40 en el que un primer campo reservado, R, se sitúa inmediatamente después del campo de E1 y un octeto que  
 incluye el primer campo R está alineado en byte a base del primer campo R, y  
 en el que un segundo campo R se sitúa inmediatamente después del campo de E3 y un octeto que incluye el  
 segundo campo R está alineado en byte a base del segundo campo R.

5. El procedimiento de la reivindicación 4,  
 45 en el que el campo de inicio de SO indica una posición de un primer byte de una porción de la unidad de datos de RLC  
 asociada con el primer SN en bytes, y  
 en el que el campo de finalización de SO indica una posición de un último byte de una porción de una unidad de datos  
 de RLC asociada con un segundo SN identificado a base del campo de NACK\_range en bytes, en el caso en el que  
 el campo de E3 indica que el campo de NACK\_range sigue al campo de NACK\_SN.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que el segundo SN se identifica a base del campo de NACK\_range  
 50 mediante la siguiente ecuación:

el segundo SN = el primer SN indicado por el campo de NACK\_SN + el número de unidades de datos de RLC  
 consecutivamente perdidas indicadas por el campo de NACK\_range - 1.

7. Un aparato de recepción de transmisión de un informe de estado de control de enlaces de radio, RLC, en un sistema  
 55 de comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato de recepción:

un transceptor (1g-20, 1g-10; 2l-20, 2l-10; 2m-20, 2m-10; 3j-20, 3j-10; 3k-20, 3k-10; 4i-20, 4i-10; 5i-20, 5i-10; 5j-20,

5j-10); y

un controlador (1g-40; 2l-40; 2m-50; 5m-50; 3j-40; 3k-50; 4i-40; 4j-50; 5i-40, 5j-50) configurados para:

recibir una unidad de datos de protocolo, PDU, de RLC desde un aparato de transmisión a través del transceptor,

5 generar una PDU de estado a base de la PDU de RLC, y

transmitir la PDU de estado al aparato de transmisión a través del transceptor,

en el que la PDU de estado incluye un campo de bit de extensión 1, E1, que indica si siguen a continuación un campo de número de secuencia de acuse de recibo negativo, NACK\_SN, un campo de E1, un campo de bit de extensión 2, E2, y un campo de bit de extensión 3, E3, siguiente,

10 en el que el campo de NACK\_SN indica un primer número de secuencia, SN, de una unidad de datos de RLC identificada como perdida, el campo de E2 indica si siguen a continuación un campo de inicio de desplazamiento de segmento, SO, y un campo de finalización de SO, el campo de E3 indica si sigue a continuación un campo de NACK\_range, y el campo de NACK\_range incluye un número de unidades de datos de RLC consecutivamente perdidas comenzando desde e incluyendo el primer SN,

15 en el que un primer campo reservado, R, se sitúa inmediatamente después del campo de E1 y un octeto que incluye el primer campo R está alineado en byte a base del primer campo R, y

en el que un segundo campo R se sitúa inmediatamente después del campo de E3 y un octeto que incluye el segundo campo R está alineado en byte a base del segundo campo R.

8. El aparato de recepción de la reivindicación 7, en el que el campo de inicio de SO indica una posición de un primer byte de una porción de la unidad de datos de RLC asociada con el primer SN en bytes, y

20 en el que el campo de finalización de SO indica una posición de un último byte de una porción de una unidad de datos de RLC asociada con un segundo SN identificado a base del campo de NACK\_range en bytes, en el caso en el que el campo de E3 indica que el campo de NACK\_range sigue al campo de NACK\_SN.

9. El aparato de recepción de la reivindicación 8, en el que el segundo SN se identifica a base del campo de NACK\_range mediante la siguiente ecuación:

25 el segundo SN = el primer SN indicado por el campo de NACK\_SN + el número de unidades de datos de RLC consecutivamente perdidas indicadas por el campo de NACK\_range - 1.

10. Un aparato de transmisión de recepción de un informe de estado de control de enlaces de radio, RLC, en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato de transmisión:

30 un transceptor (1g-20, 1g-10; 2l-20, 2l-10; 2m-20, 2m-10; 3j-20, 3j-10; 3k-20, 3k-10; 4i-20, 4i-10; 5i-20, 5i-10; 5j-20, 5j-10); y

un controlador (1g-40; 2l-40; 2m-50; 5m-50; 3j-40; 3k-50; 4i-40; 4j-50; 5i-40, 5j-50) configurados para:

transmitir una unidad de datos de protocolo, PDU, de RLC a un aparato de recepción a través del transceptor, y

35 recibir una PDU de estado generada a base de la PDU de RLC desde el aparato de recepción a través del transceptor,

en el que la PDU de estado incluye un campo de bit de extensión 1, E1, que indica si siguen a continuación un campo de número de secuencia de acuse de recibo negativo, NACK\_SN, un campo de E1, un campo de bit de extensión 2, E2, y un campo de bit de extensión 3, E3, siguiente

40 en el que el campo de NACK\_SN indica un primer número de secuencia, SN, de una unidad de datos de RLC identificada como perdida, el campo de E2 indica si siguen a continuación un campo de inicio de desplazamiento de segmento, SO, y un campo de finalización de SO, el campo de E3 indica si sigue a continuación un campo de NACK\_range, y el campo de NACK\_range incluye un número de unidades de datos de RLC consecutivamente perdidas comenzando desde e incluyendo el primer SN,

45 en el que un primer campo reservado, R, se sitúa inmediatamente después del campo de E1 y un octeto que incluye el primer campo R está alineado en byte a base del primer campo R, y

en el que un segundo campo R se sitúa inmediatamente después del campo de E3 y un octeto que incluye el segundo campo R está alineado en byte a base del segundo campo R.

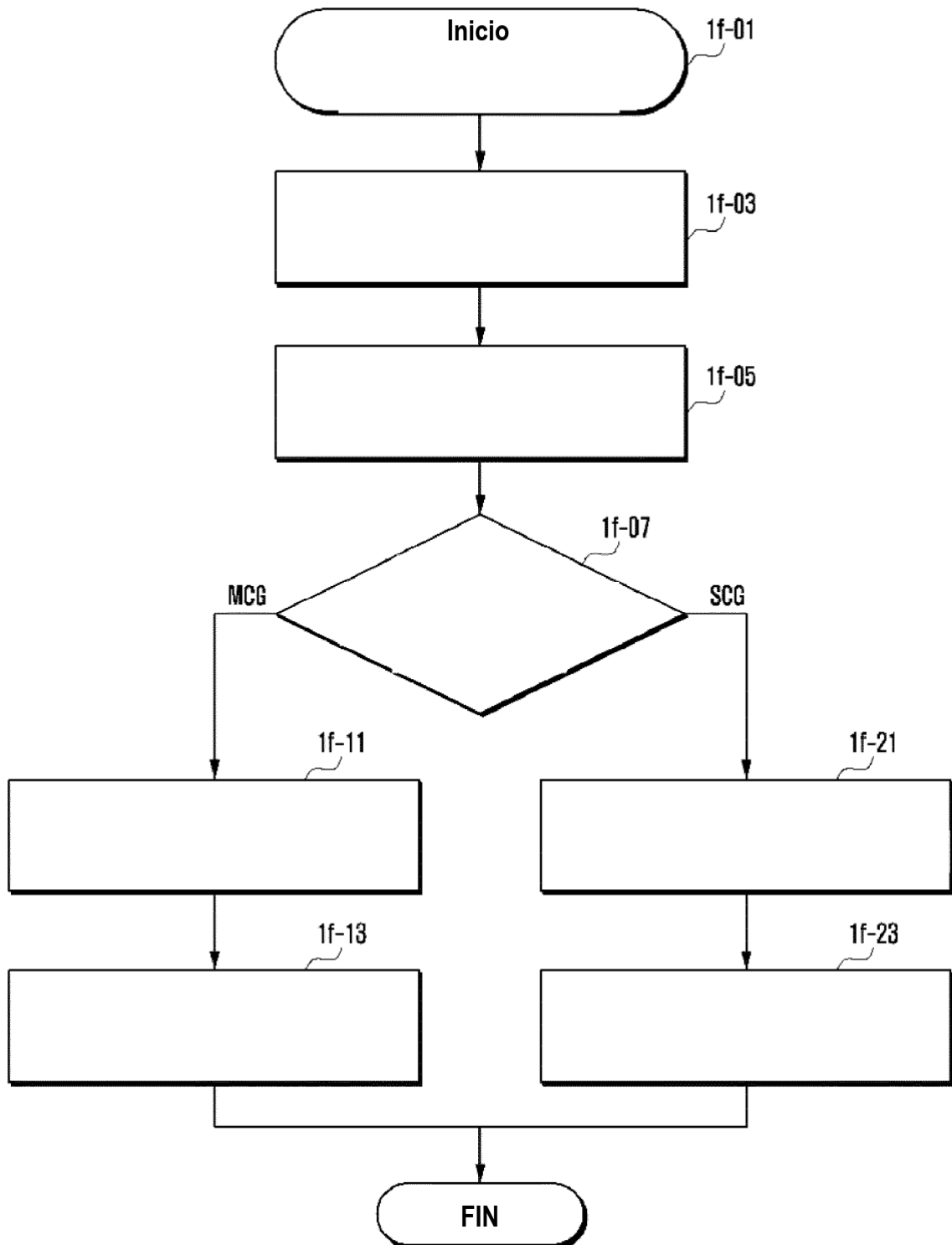
11. El aparato de transmisión de la reivindicación 10, en el que el campo de inicio de SO indica una posición de un primer byte de una porción de la unidad de datos de RLC asociada con el primer SN en bytes, y

50 en el que el campo de finalización de SO indica una posición de un último byte de una porción de una unidad de datos de RLC asociada con un segundo SN identificado a base del campo de NACK\_range en bytes, en el caso en el que el campo de E3 indica que el campo de NACK\_range sigue al campo de NACK\_SN.

12. El aparato de transmisión de la reivindicación 11, en el que el segundo SN se identifica a base del campo de NACK\_range mediante la siguiente ecuación:

55 el segundo SN = el primer SN indicado por el campo de NACK\_SN + el número de unidades de datos de RLC consecutivamente perdidas indicadas por el campo de NACK\_range - 1.

【Figura 1F】



Signos de referencia en la Figura 1F:

Signo de referencia 1f-01:

Inicio (estado en el que el terminal se conecta una estación base)

Signo de referencia 1f-03:

Recibir configuración de SCG de estación base y transmitir mensaje de acuse de recibo

Signo de referencia 1f-05:

Generar datos de enlace ascendente

Signo de referencia 1f-07:

¿Transmitir datos de MSG? ¿Transmitir datos de SCG? (es decir, si se desencadena LIE BSR y si se desencadena NR BSR)

Signo de referencia 1f-11:

Solicitar planificación a MUG y solicitar datos en primer formato de informe de estado de memoria intermedia

Signo de referencia 1f-13:

Recibir primera asignación de recursos de enlace ascendente desde MUG y transmitir datos de enlace ascendente a MUG

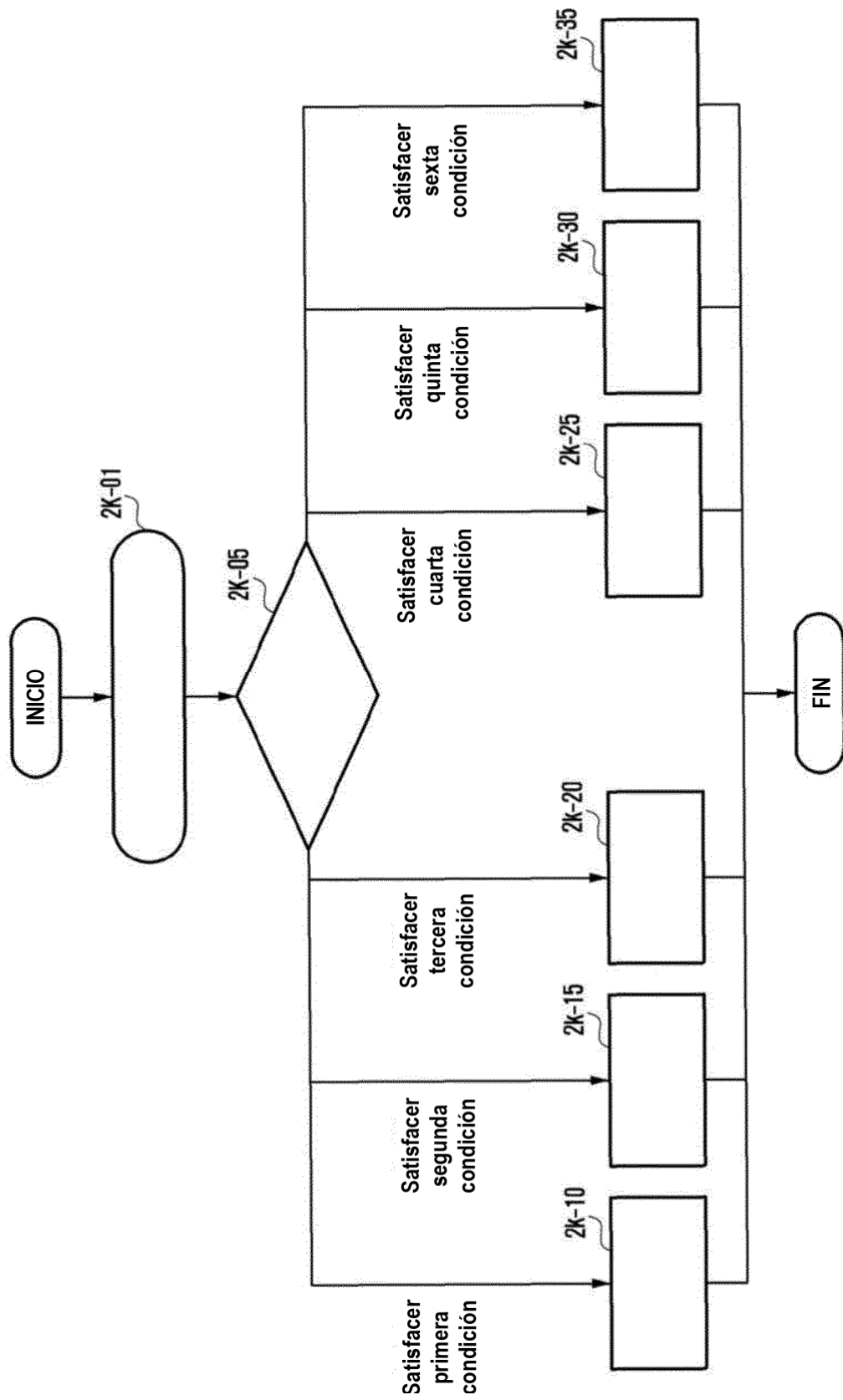
Signo de referencia 1f-21:

Solicitar planificación a SCG y solicitar datos en segundo formato de informe de estado de memoria intermedia

Signo de referencia 1f-23:

Recibir segunda asignación de recursos de enlace ascendente desde SCG y transmitir datos de enlace ascendente a SCG

【Figura 2K】



Signos de referencia en la Figura 2K:

Signo de referencia 2k-01:

Operación de configuración de informe de estado de RLC de terminal

Signo de referencia 2k-05:

Identificar información de PDU de RLC faltante

Signo de referencia 2k-10:

Realizar primera operación

Signo de referencia 2k-15:

Realizar segunda operación

Signo de referencia 2k-20:

Realizar tercera operación

Signo de referencia 2k-25:

Realizar cuarta operación

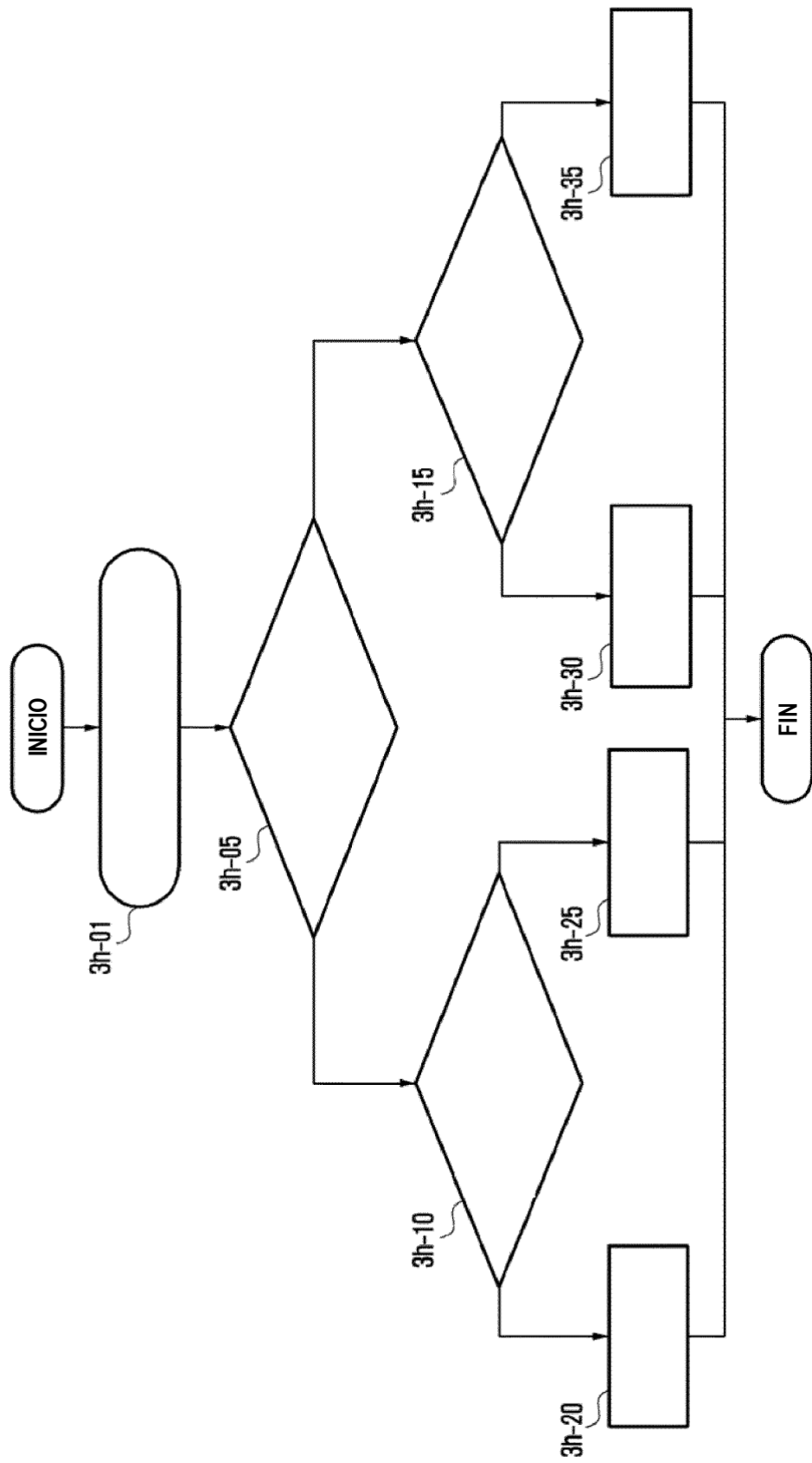
Signo de referencia 2k-30:

Realizar quinta operación

Signo de referencia 2k-35:

Realizar sexta operación

【Figura 3H】



Signos de referencia en la Figura 3H:

Signo de referencia 3h-01:

Modo de AM de RLC de terminal, operación de temporizadores de capa de RLC

Signo de referencia 3h-05:

¿Enlace ascendente (transmisión de datos) o enlace descendente (recepción de datos)?

Signo de referencia 3h-10:

¿Sistema de LTE o sistema de comunicación móvil de próxima generación?

Signo de referencia 3h-15:

¿Sistema de LTE o sistema de comunicación móvil de próxima generación?

Signo de referencia 3h-20:

Realizar primera operación

Signo de referencia 3h-25:

Realizar segunda operación

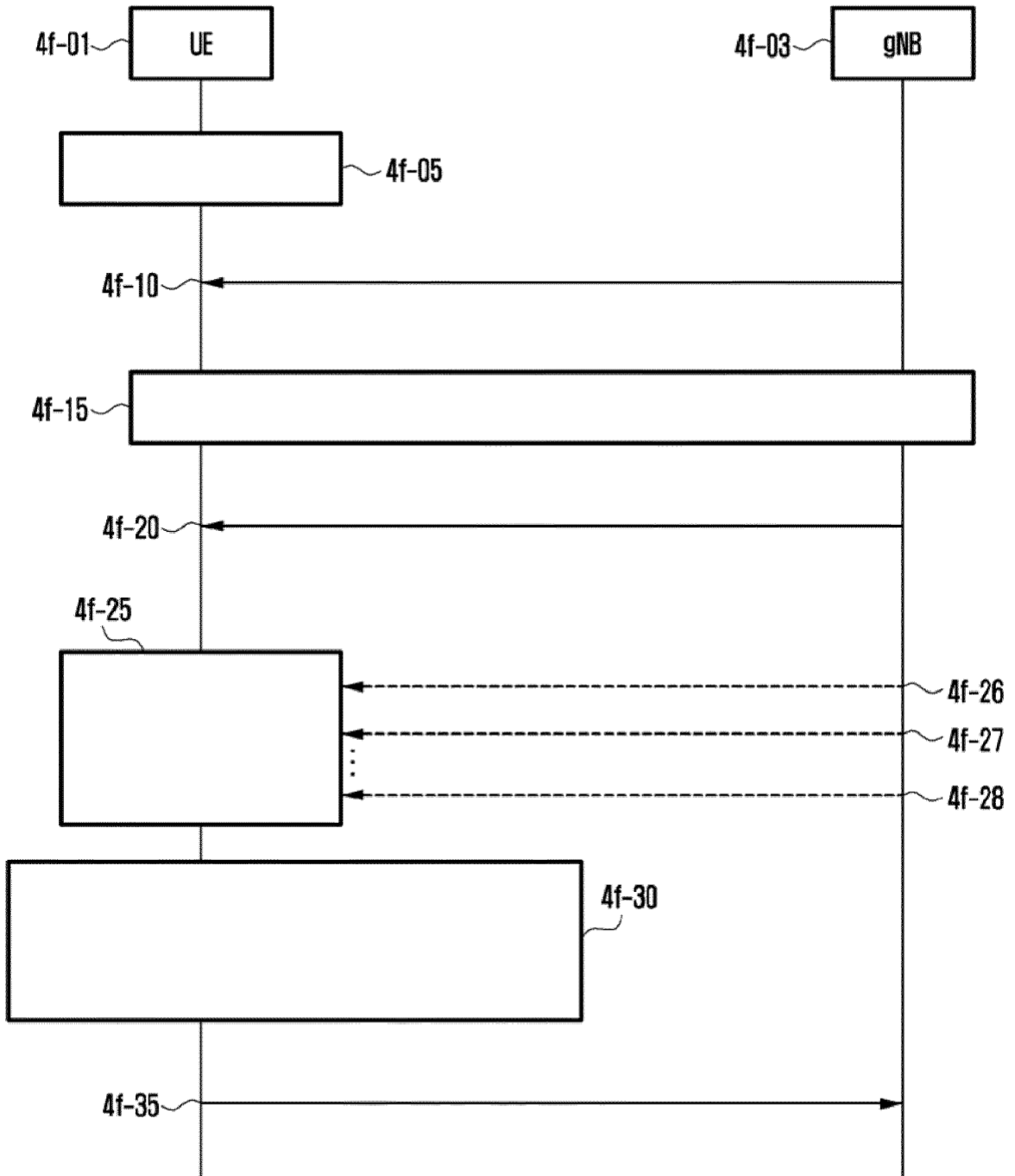
Signo de referencia 3h-30:

Realizar tercera operación

Signo de referencia 3h-35:

Realizar cuarta operación

【Figura 4F】



Signos de referencia en la Figura 4F:

Signo de referencia 4f-05:

Acampar en célula de servicio

Signo de referencia 4f-10:

Información de sistema

Signo de referencia 4f-15:

Conexión de RRC

Signo de referencia 4f-20:

Configuración de mediciones measObject (ARFCN, BW medido, ventana de NR-SS, información multihaz, petición de ventana de NR-SS)

Signo de referencia 4f-25:

Realizar medición de señal de sincronización en célula de servicio y objeto de medición

Signo de referencia 4f-26:

Objeto de medición 1

Signo de referencia 4f-27:

Objeto de medición 2

Signo de referencia 4f-28:

Objeto de medición n

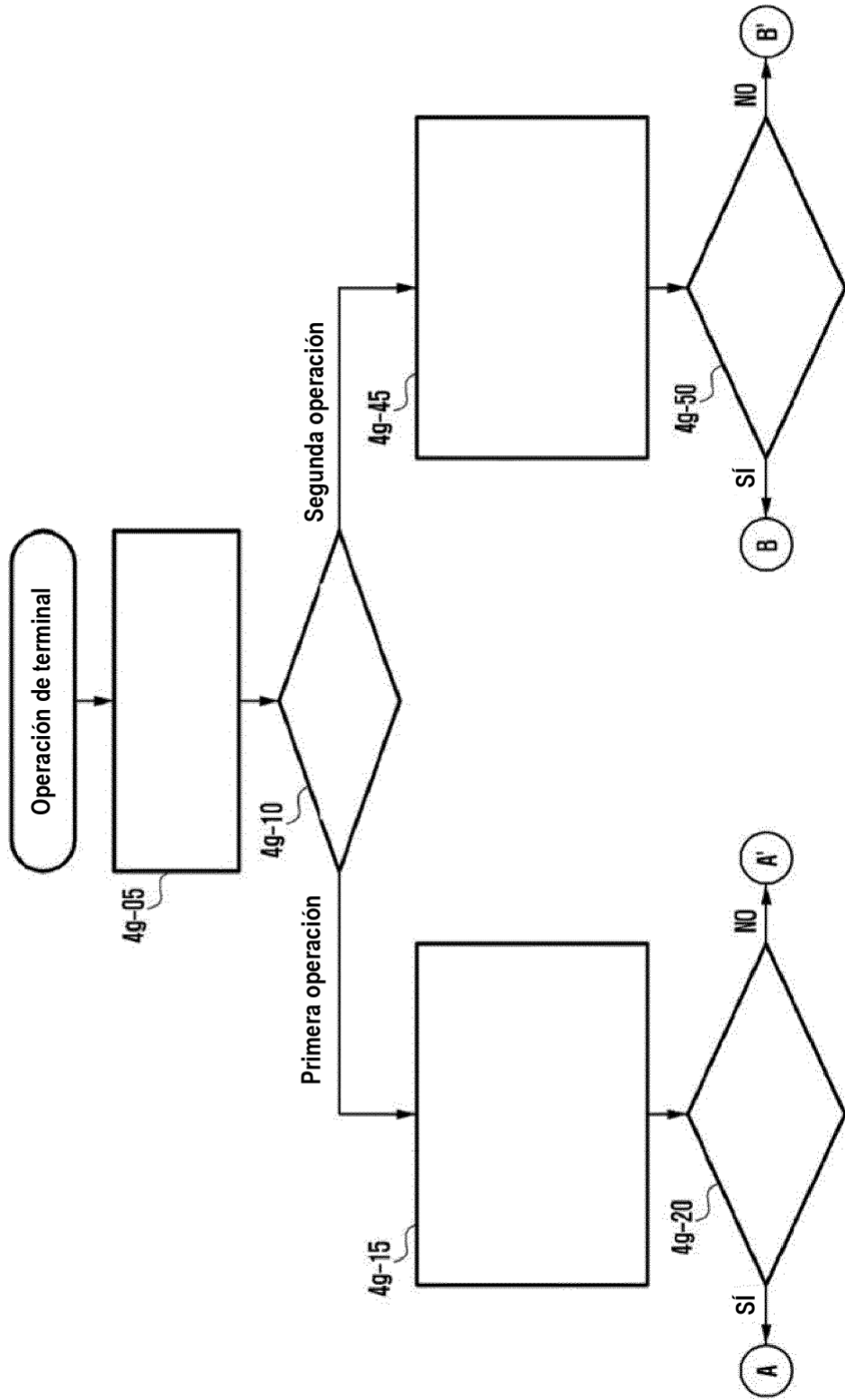
Signo de referencia 4f-30:

Cuando se indica petición de ventana de NR-SS, almacenar información que especifica tiempo de recepción de bloque de SS, en el que las condiciones de canal para cada célula son mejores, por SFN / subtrama / número de símbolo de PCell

Signo de referencia 4f-35:

Información de NR-SS de informe de medición (PCI, información de temporización, índice de bloques de SS, SS RSRP/RSRQ)

【Figura 4GA】



Signos de referencia en la Figura 4GA:

Signo de referencia 4g-05:

Recibir petición de medición de RRM de célula vecina desde estación base

Signo de referencia 4g-10:

¿Se incluye ventana de NR-SS?

Signo de referencia 4g-15:

Buscar NR-SS en ventana de tiempo específica de célula vecina establecida haciendo referencia a SFN / Subtrama de PCell (si se incluye información multihaz, aplicar un barrido de haces)

Signo de referencia 4g-20:

¿Se incluye petición de ventana de NR-SS?

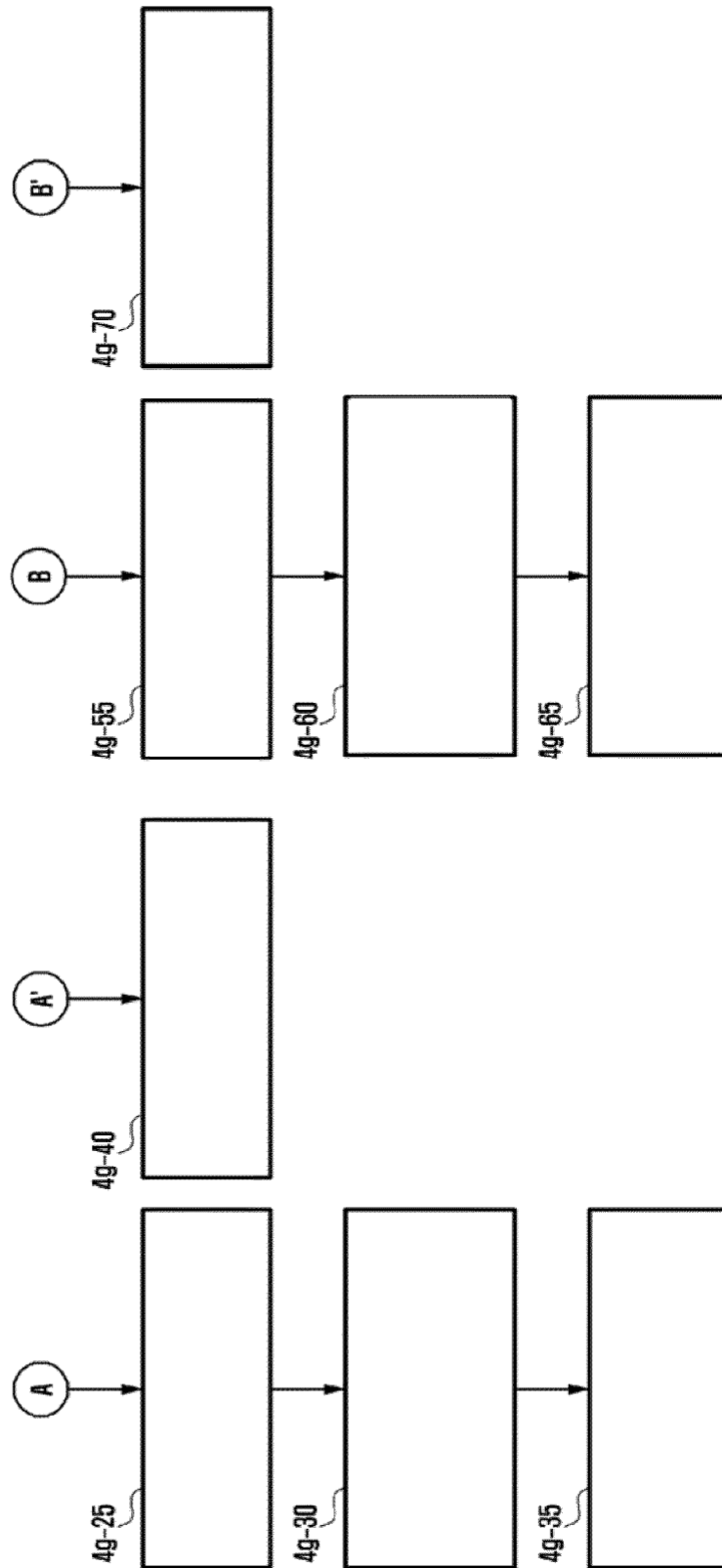
Signo de referencia 4g-45:

Buscar NR-SS realizando una exploración completa durante periodo predeterminado de célula vecina establecida (si información multihaz se incluye, aplicar barrido de haces de BL)

Signo de referencia 4g-50:

¿Se incluye petición de ventana de NR-SS?

【Figura 4GB】



Signos de referencia en la Figura 4GB:

Signo de referencia 4g-25:

Almacenar índice de bloques de SS y resultado de medición si se busca NR-SS

Signo de referencia 4g-30:

Almacenar información que especifica tiempo de recepción de bloque de SS, en el que las condiciones de canal para cada célula son mejores, por SEN / subtrama / número de símbolo de Pcell

Signo de referencia 4g-35:

Notificar resultado de medición a estación base, si se indica petición de NR-SS, se incluye información de NR-SS

Signo de referencia 4g-40:

Notificar valor de medición de NR-SS (RSRP, RSRQ) de acuerdo con configuración de informe de valor de medición establecida

Signo de referencia 4g-55:

Almacenar índice de bloques de SS y resultado de medición si se busca NE-SS

Signo de referencia 4g-60:

Almacenar información que especifica tiempo de recepción de bloque de SS, en el que las condiciones de canal para cada célula son mejores, por SFN / subtrama / número de símbolo de PCell

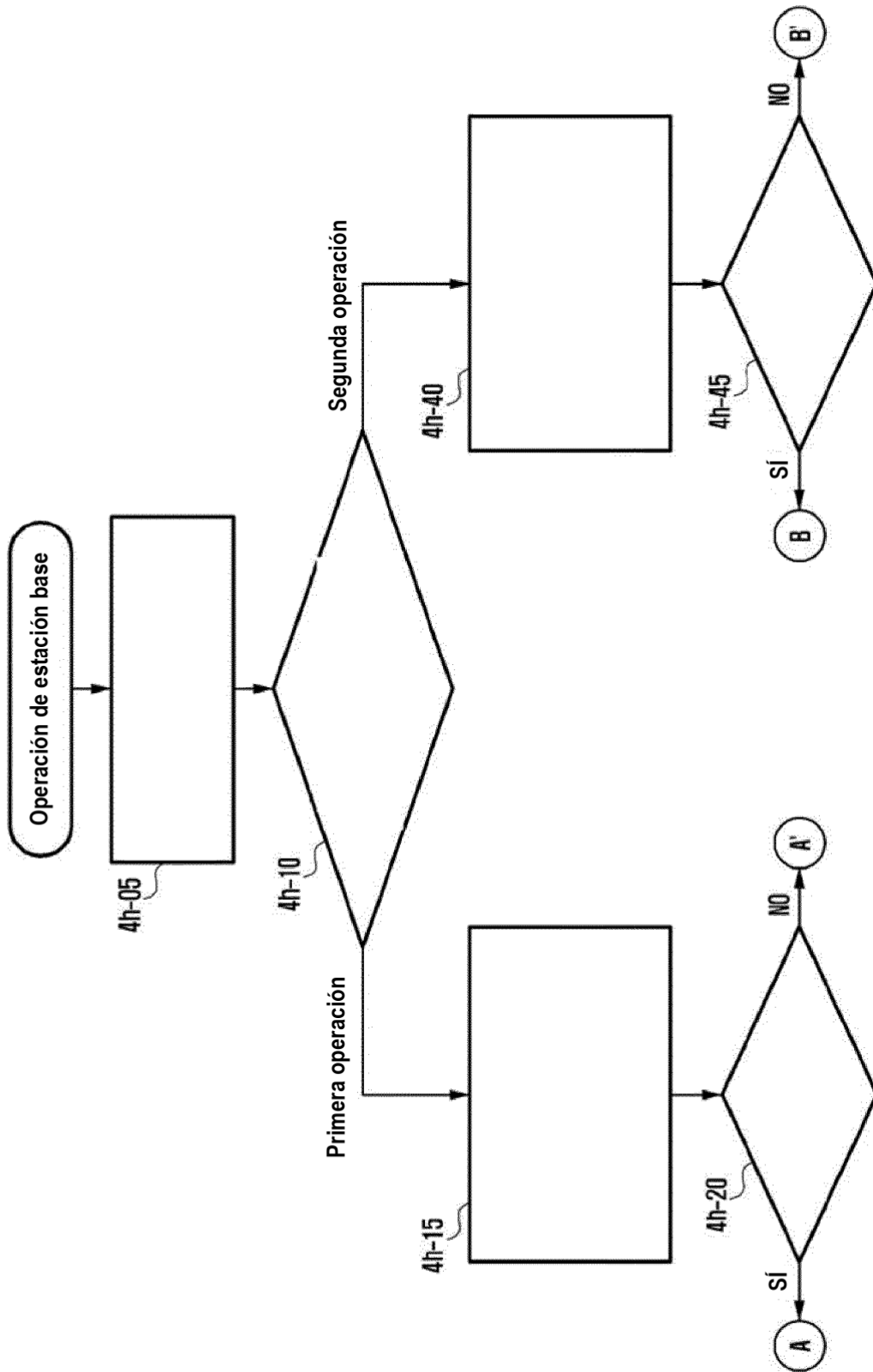
Signo de referencia 4g-65:

Notificar resultado de medición a estación base, si se indica petición de NR-SS, se incluye información de NR-SS

Signo de referencia 4g-70:

Notificar valor de medición de NR-SS (RSRP, RSRQ) de acuerdo con configuración de informe de valor de medición establecida

【Figura 4HA】



Signos de referencia en la Figura 4HA:

Signo de referencia 4h-05:

Determinar si se miden células vecinas a base de comprobación de estado de célula de servicio de terminal

Signo de referencia 4h-10:

¿Identificar si se incluye información de ventana de NR-SS de células vecinas que es objeto de medición?

Signo de referencia 4h-15:

Transmitir información de configuración para medición de célula vecina y notificar a terminal (measConfig: ARFCN, BW medido, información de ventana de NR-SS, información multihaz, petición de ventana de NR-SS)

Signo de referencia 4h-20:

¿Se solicita petición de ventana de NR-SS?

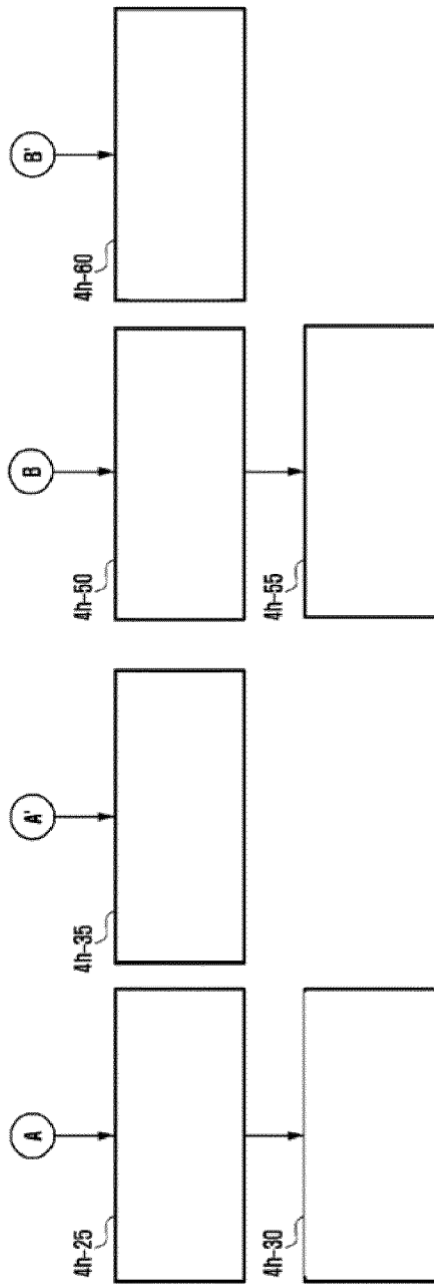
Signo de referencia 4h-40:

Transmitir información de configuración para medición de célula vecina y notificar a terminal (measConfig: ARFCN, BW medido, información de ventana de NR-SS, información multihaz, petición de ventana de NR-SS)

Signo de referencia 4h-45:

¿Se solicita petición de ventana de NR-SS?

【Figura 4HB】



Signos de referencia en la Figura 4HB:

Signo de referencia 4h-25:

Recibir y almacenar información de ventana de NR-SS medida y notificada desde terminal con respecto a correspondiente célula vecina

Signo de referencia 4h-30:

Cuando se indica correspondiente medición de célula vecina a otros terminales, transmitir información de ventana de NR-SS adquirida en el procedimiento (usado en la etapa 4h-10)

Signo de referencia 4h-35:

Recibir valor de medición de NR-SS (RSRP, RSRQ) de acuerdo con configuración de informe de valor de medición

Signo de referencia 4h-50:

Recibir y almacenar información de ventana de NR-SS medida y notificada desde terminal con respecto a correspondiente célula vecina

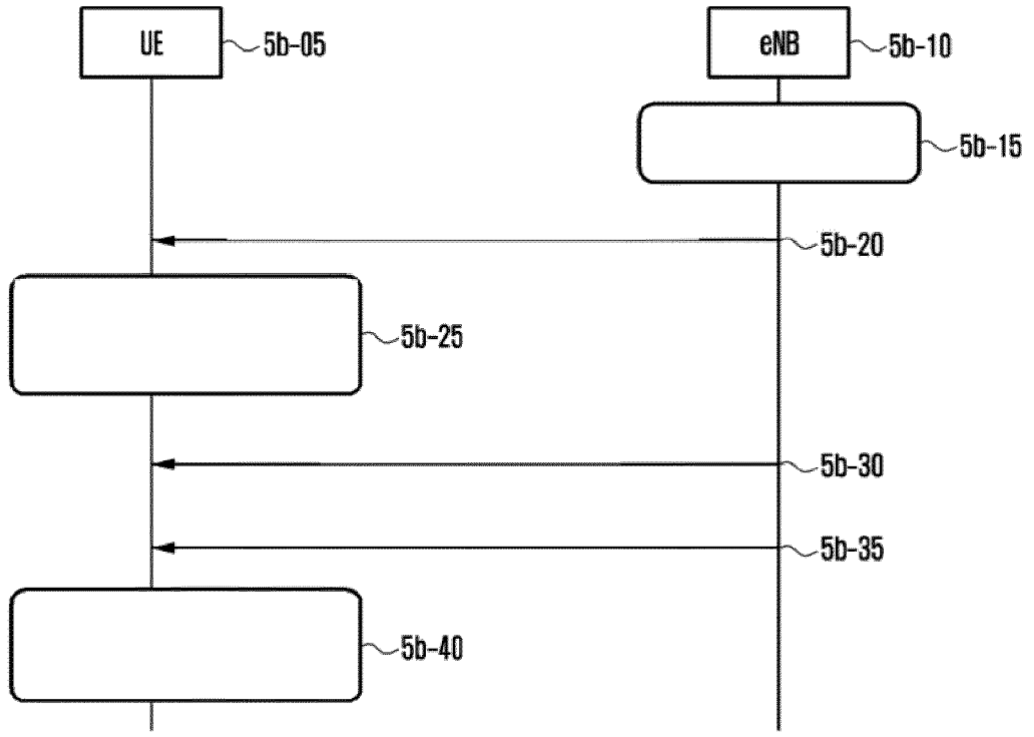
Signo de referencia 4h-55:

Cuando se indica correspondiente medición de célula vecina a otros terminales, transmitir información de ventana de NR-SS adquirida en el procedimiento (usado en la etapa 4h-10)

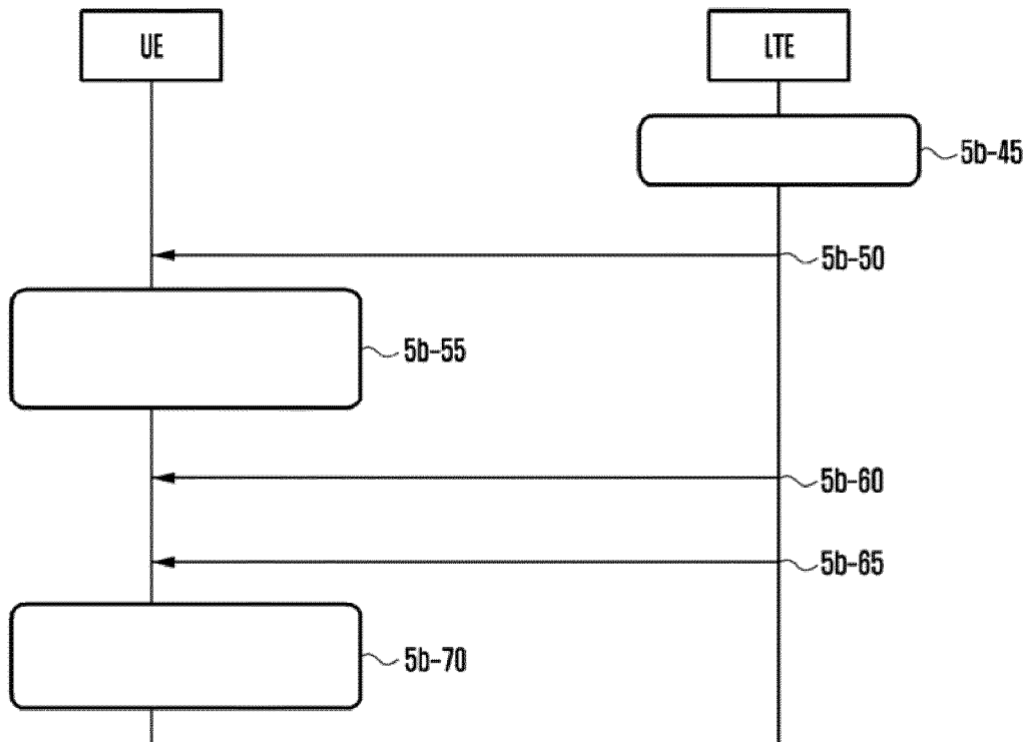
Signo de referencia 4h-60:

Notificar valor de medición de NR-SS (RSRP, RSRQ) de acuerdo con configuración de informe de valor de medición establecida

【Figura 5B】



(a)



(b)

Signos de referencia en la Figura 5B:

- Tras recibir una indicación para actualización de SI inmediata, UE comienza a adquirir el correspondiente SIB

(a) Actualización de ETWS/CMAS

Signo de referencia 5b-15:  
se produce una situación de alerta

Signo de referencia 5b-20:  
Radiobúsqueda (Indicación de ETWS/Indicación de CMAS)

Signo de referencia 5b-25:  
Identificar la actualización de configuración de ETWS/CMAS,  
e intentar adquirir la misma inmediatamente

Signo de referencia 5b-30:  
SIB1 (SchedulingInfoList)

Signo de referencia 5b-35:  
SIB 10 - 12

Signo de referencia 5b-40:  
Aplicar la configuración de ETWS/CMAS actualizada inmediatamente

(b) Actualización de EAB

Signo de referencia 5b-45:  
Detectar congestión

Signo de referencia 5b-50:  
Radiobúsqueda (EAB-ParamModification)

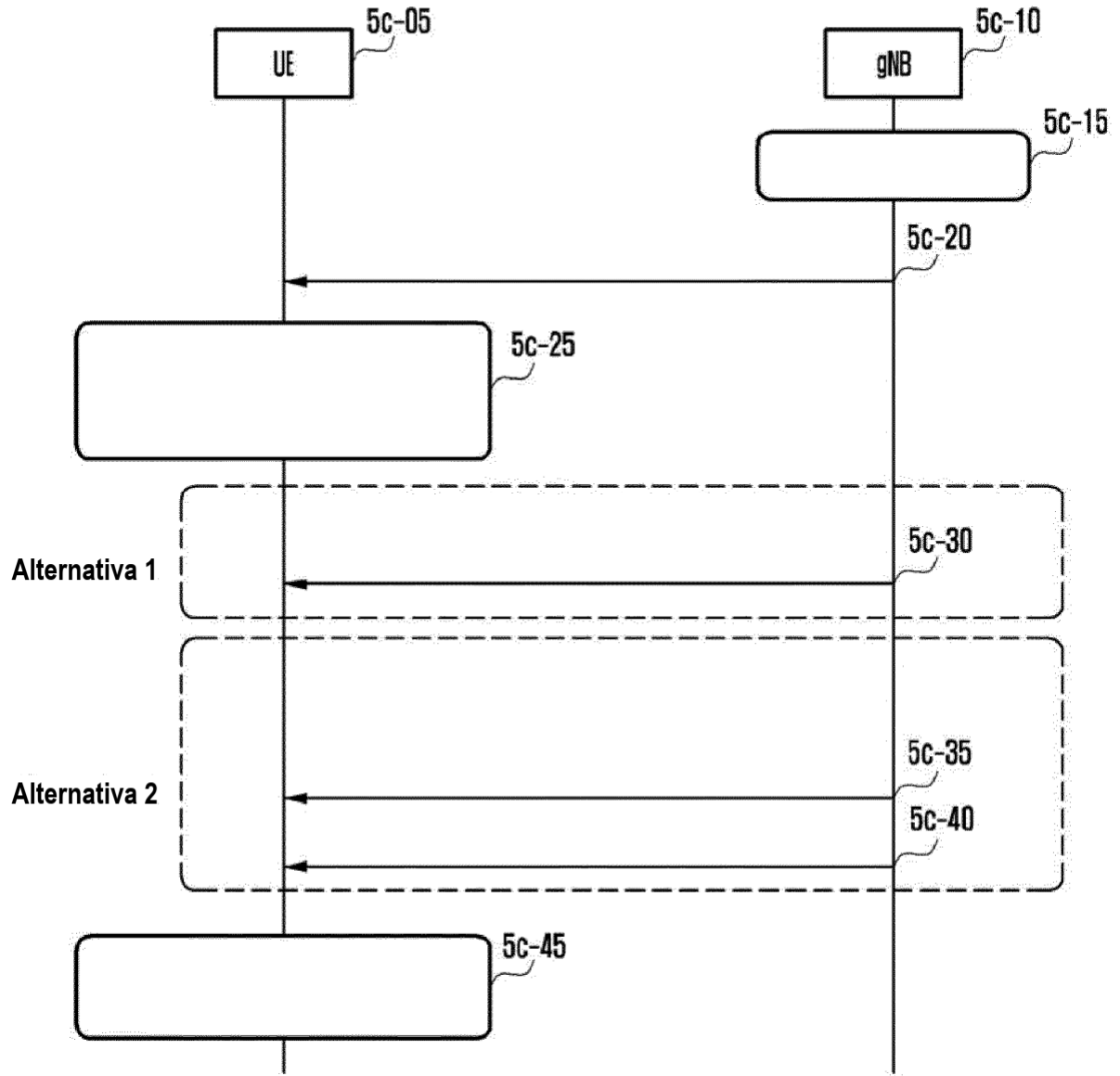
Signo de referencia 5b-55:  
Identificar la actualización de configuración de EAB, e intentar  
adquirir EAB inmediatamente

Signo de referencia 5b-60:  
SIB1 (SchedulingInfoList)

Signo de referencia 5b-65:  
SIB 14 (configuración de EAB)

Signo de referencia 5b-67:  
Aplicar la configuración de EAB actualizada inmediatamente

【Figura 5C】



Signos de referencia en la Figura 5C:

-Cada configuración de control de acceso asociada con diversos factores corresponderá a la categoría, por ejemplo, Llamada de emergencias = Categoría 0, Acceso de Prioridad Alta para operador = Categoría 1, Acceso de Prioridad Alta para servicios públicos = Categoría 2, ..., EAB = Categoría 5, ..., Aplicación 1 = Categoría 12

-Las configuraciones de control de acceso pueden incluir un único SIB

Signo de referencia 5c-15:

Detectar congestión

Signo de referencia 5c-20:

Radiobúsqueda (ID de categoría)

Signo de referencia 5c-25:

identificar la actualización de configuración que corresponde a la categoría inmediatamente

Signo de referencia 5c-30:

SI mínima (la configuración actualizada que corresponde a la categoría)

Signo de referencia 5c-35:

SI mínima a través de NR-PBCH (información necesaria para que el UE reciba canal que transporta información de sistema mínima restante)

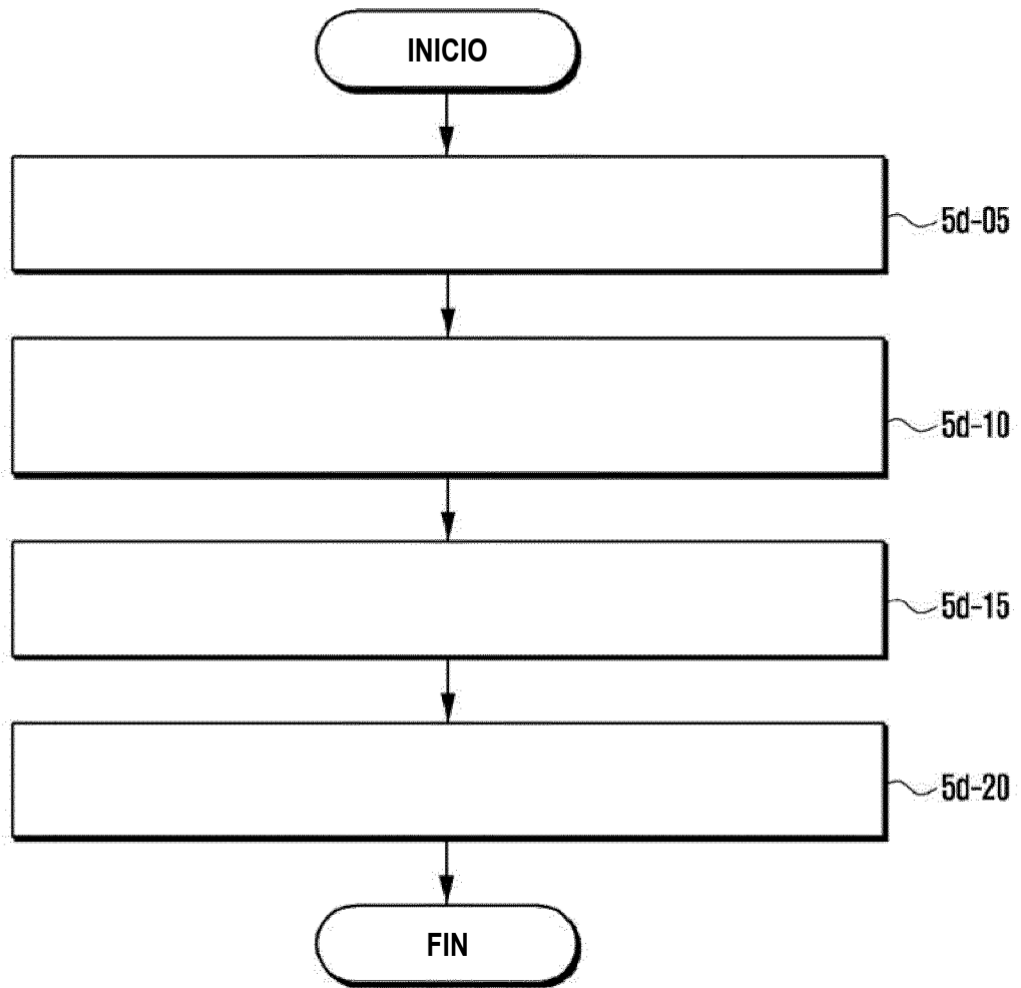
Signo de referencia 5c-40:

SI mínima

Signo de referencia 5c-45:

Aplicar la configuración actualizada inmediatamente

【Figura 5D】



Signos de referencia en la Figura 5D:

Signo de referencia 5d-05:

Recibir el mensaje de radiobúsqueda

Signo de referencia 5d-10:

En el mensaje de radiobúsqueda, identificar el elemento de información para indicar la(s) categoría(s) de la(s) que la configuración de control de acceso se actualizará inmediatamente

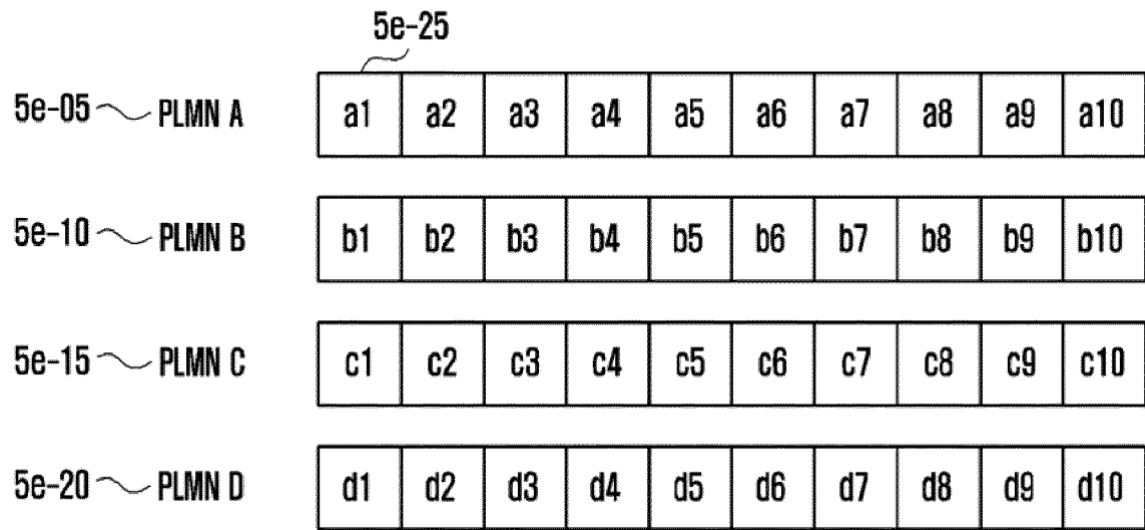
Signo de referencia 5d-15:

Adquirir la información de sistema que incluye la configuración de control de acceso que corresponde a la categoría

Signo de referencia 5d-20:

Aplicar la configuración de control de acceso actualizada

【Figura 5E】



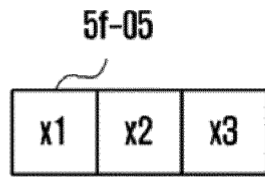
Signos de referencia en la Figura 5E:

- El orden en el mapa de bits corresponde a orden de ID de categoría

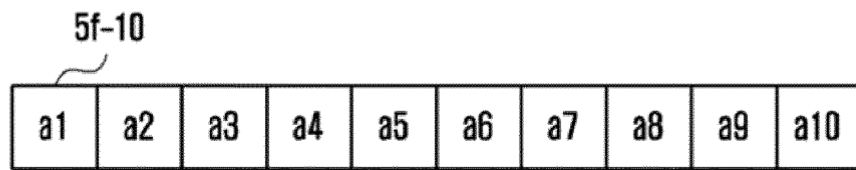
Signo de referencia 5e-25:

Un bit que corresponde a una categoría

【Figura 5F】



(a)



(b)

Signos de referencia en la Figura 5F:

(a) indicación de actualización de SI inmediata de alerta pública

Signo de referencia 5f-05:

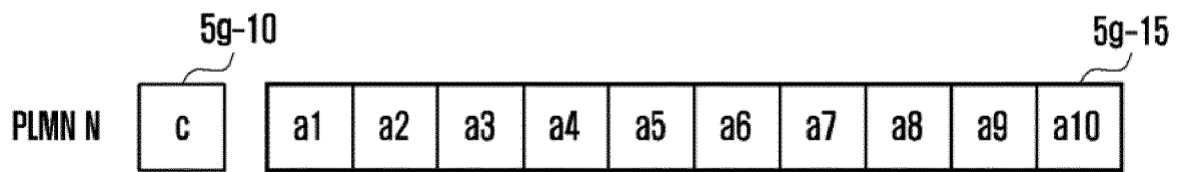
Un bit que corresponde a alerta pública, por ejemplo, ETWS, CMAS

(b) Indicación basada en SIB de actualización de SI inmediata

Signo de referencia 5f-10:

Un bit que corresponde a un SIB

【Figura 5G】



Signos de referencia en la Figura 5G:

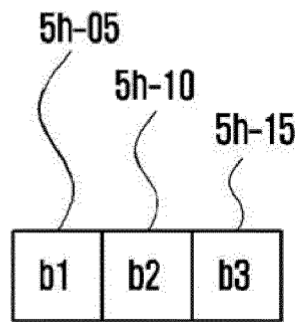
Signo de referencia 5g-10:

Todas las categorías o SIB

Signo de referencia 5g-15:

si c se establece a '1', por ejemplo, todas las categorías tienen que actualizarse inmediatamente, a continuación, se ignora el mapa de bits si está configurado

**【Figura 5H】**



Signos de referencia en la Figura 5H:

Signo de referencia 5h-05:

Grupo A

Signo de referencia 5h-10:

Grupo B

Signo de referencia 5h-15:

Grupo C

Grupo A

- corresponde a todos los UE

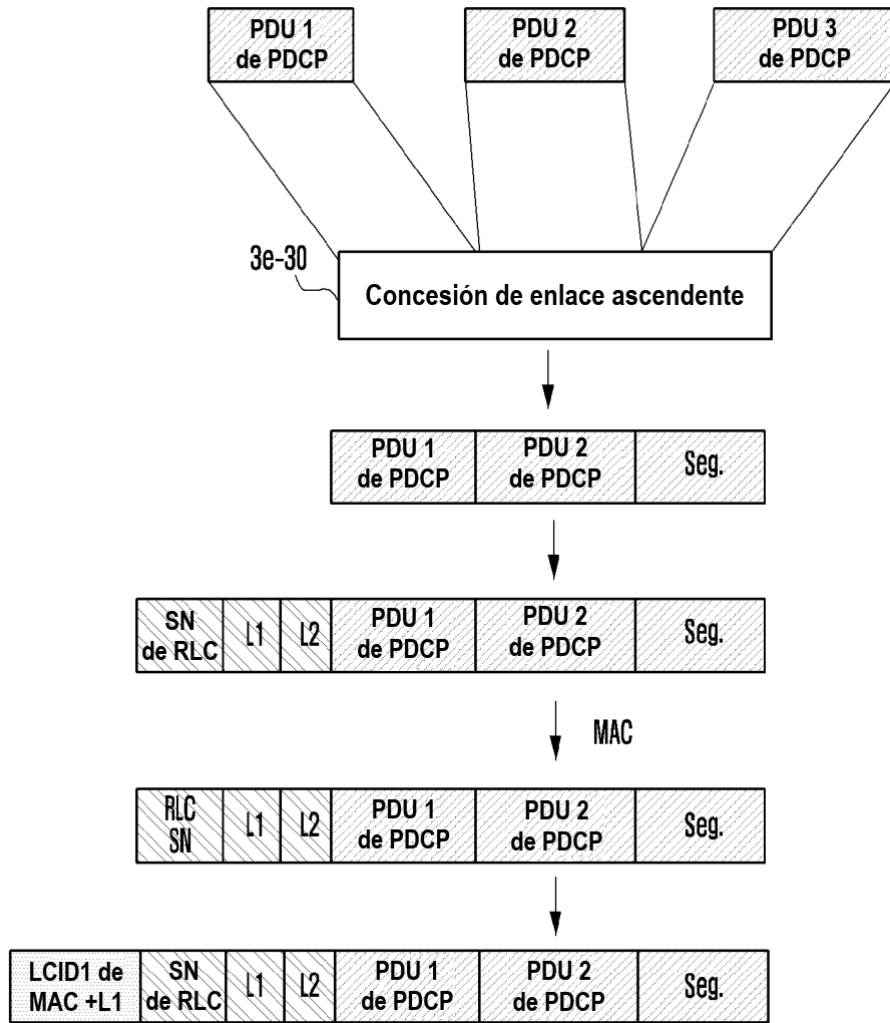
Grupo B

- corresponde a los UE que no están ni en su HPLMN ni en una PLMN que es equivalente a la misma

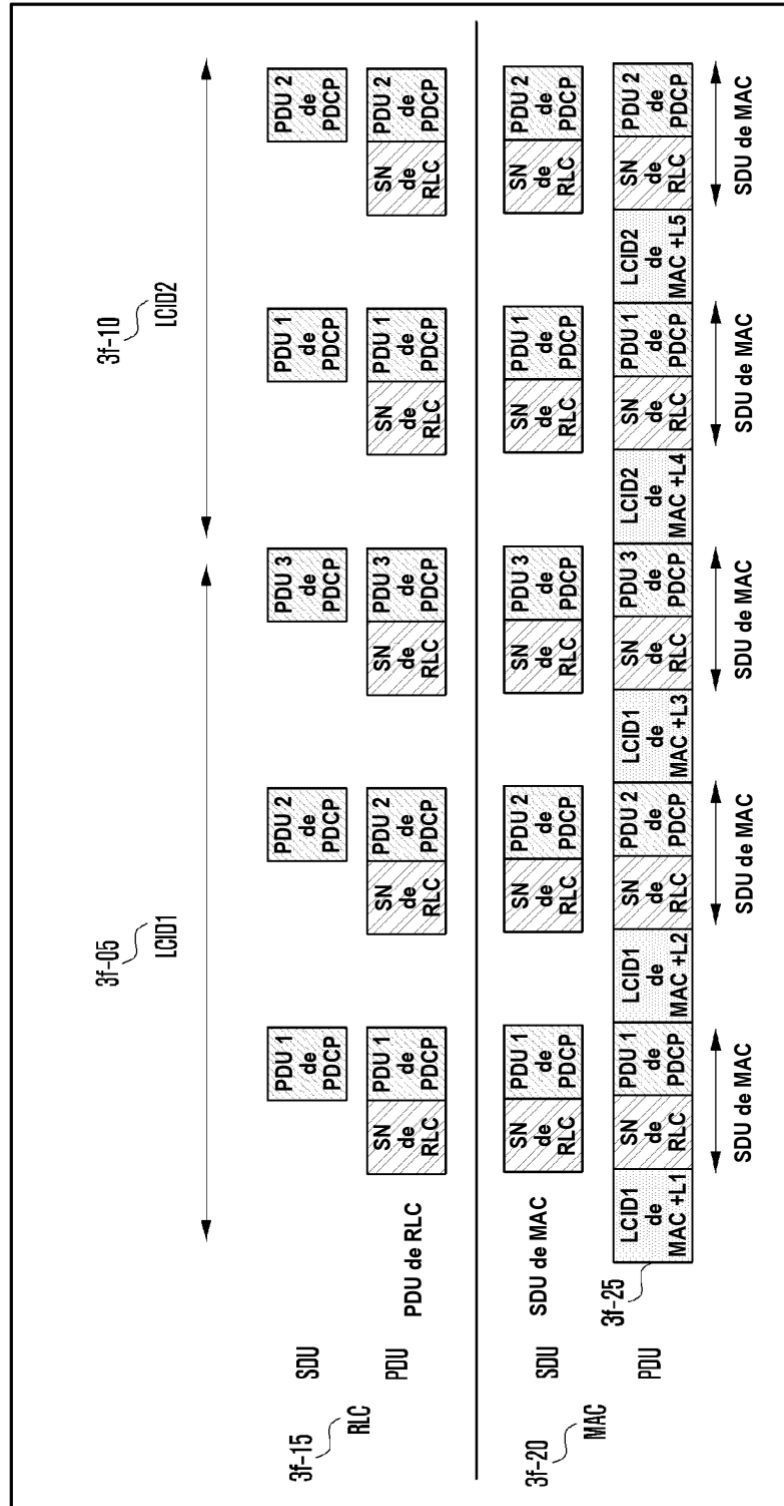
Grupo C

- corresponde a los UE que no están ni en la PLMN listada como PLMN más preferida del país en el que los UE están realizando itinerancia en la lista de selector de PLMN definida por operador en el USIM, ni en su HPLMN ni en una PLMN que es equivalente a su HPLMN

[Fig. 3EB]

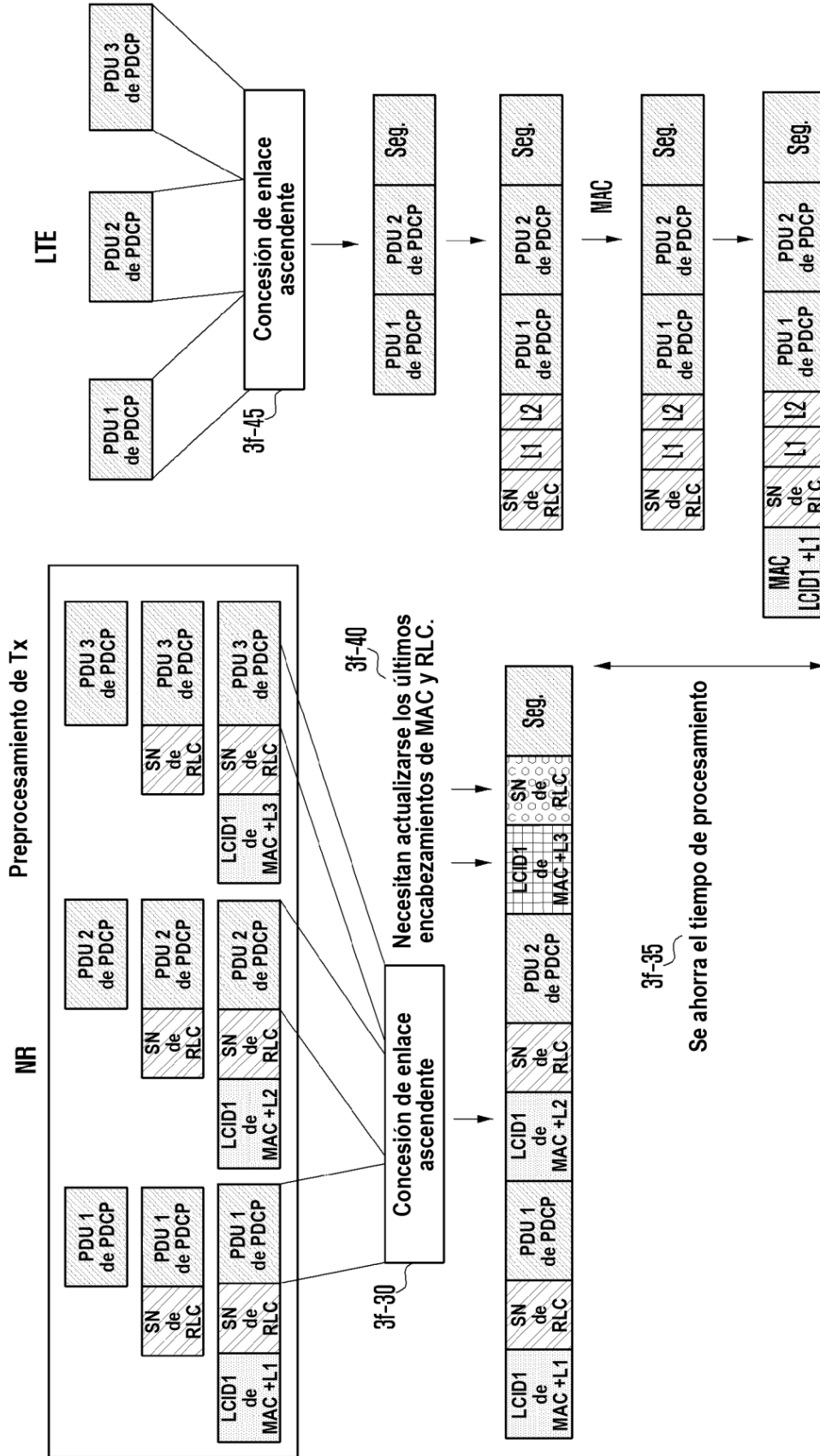


[Fig. 3FA]

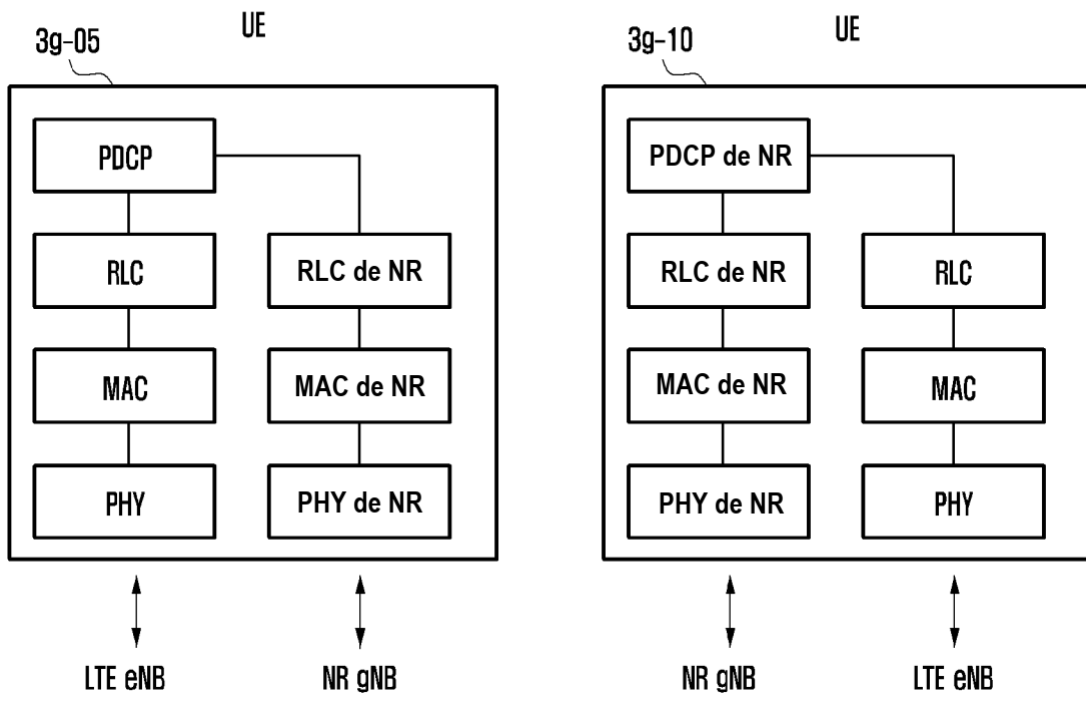


NR

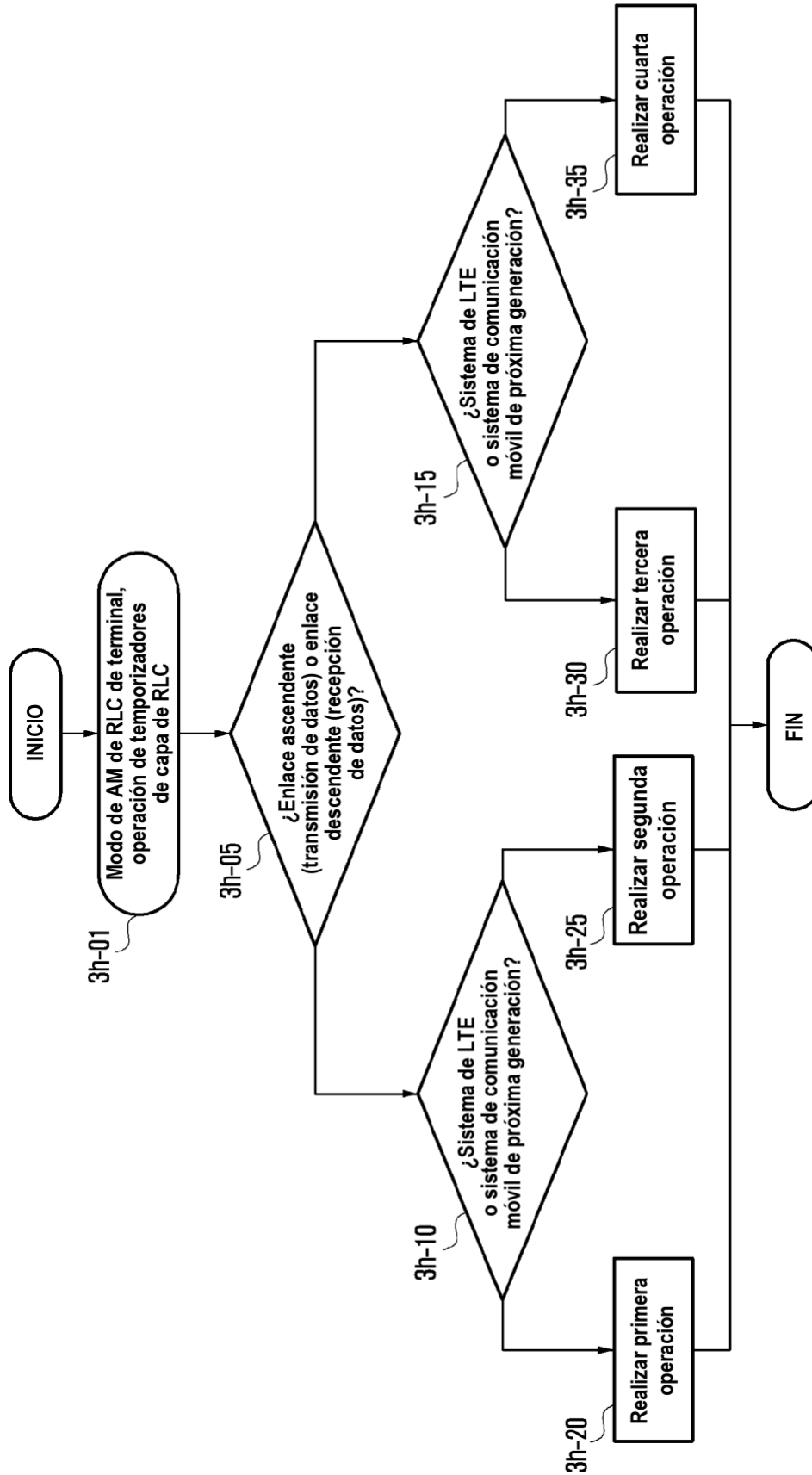
[Fig. 3FB]



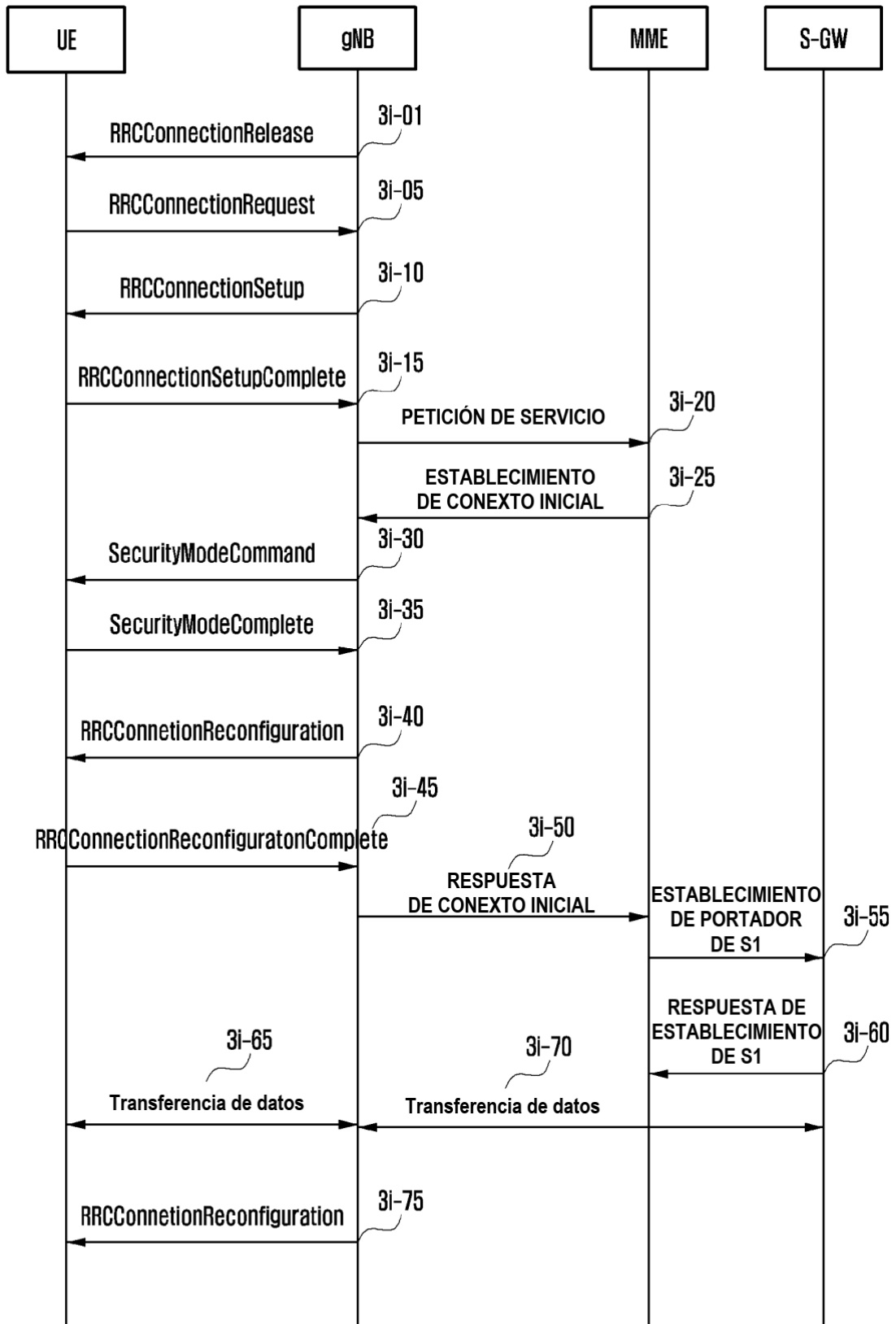
[Fig. 3G]



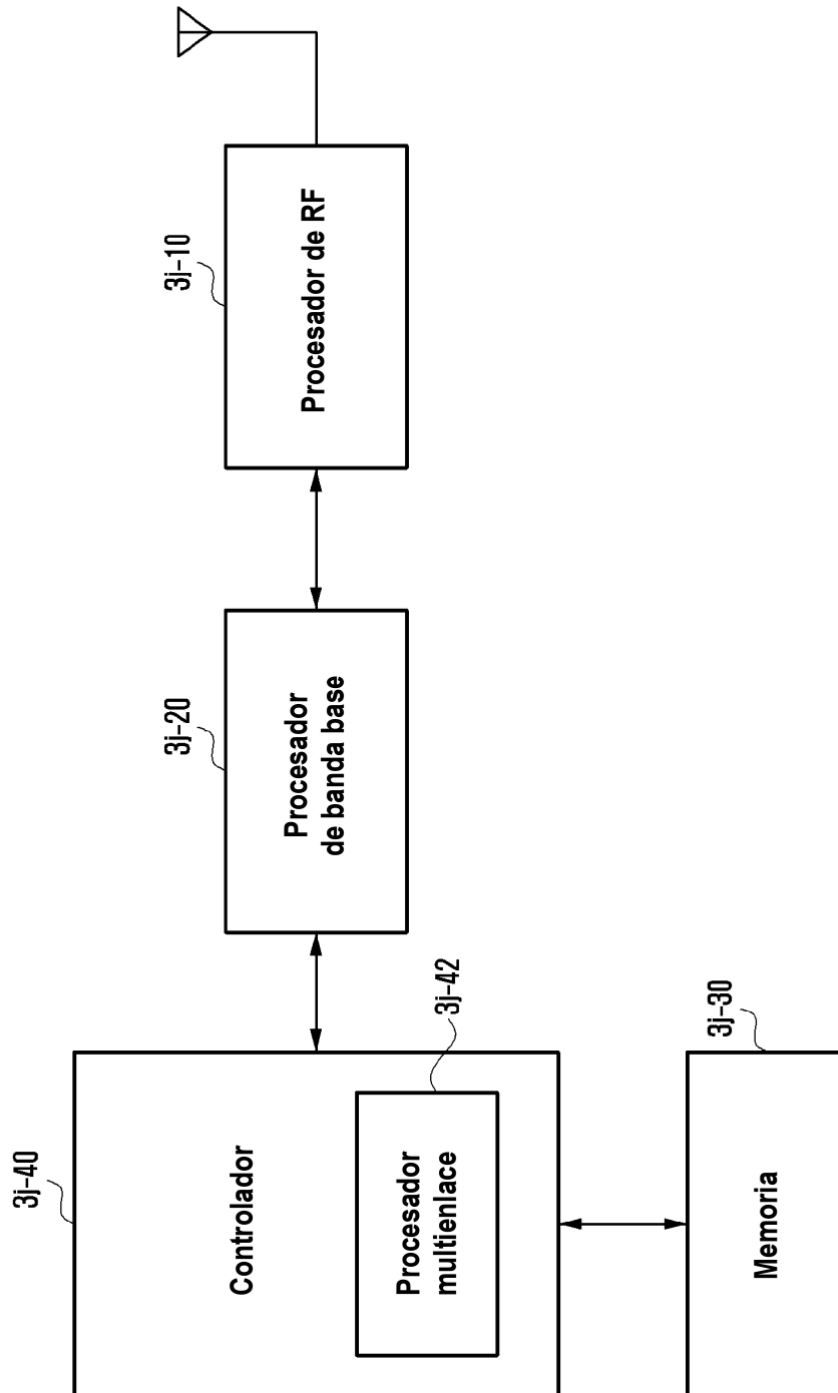
[Fig. 3H]



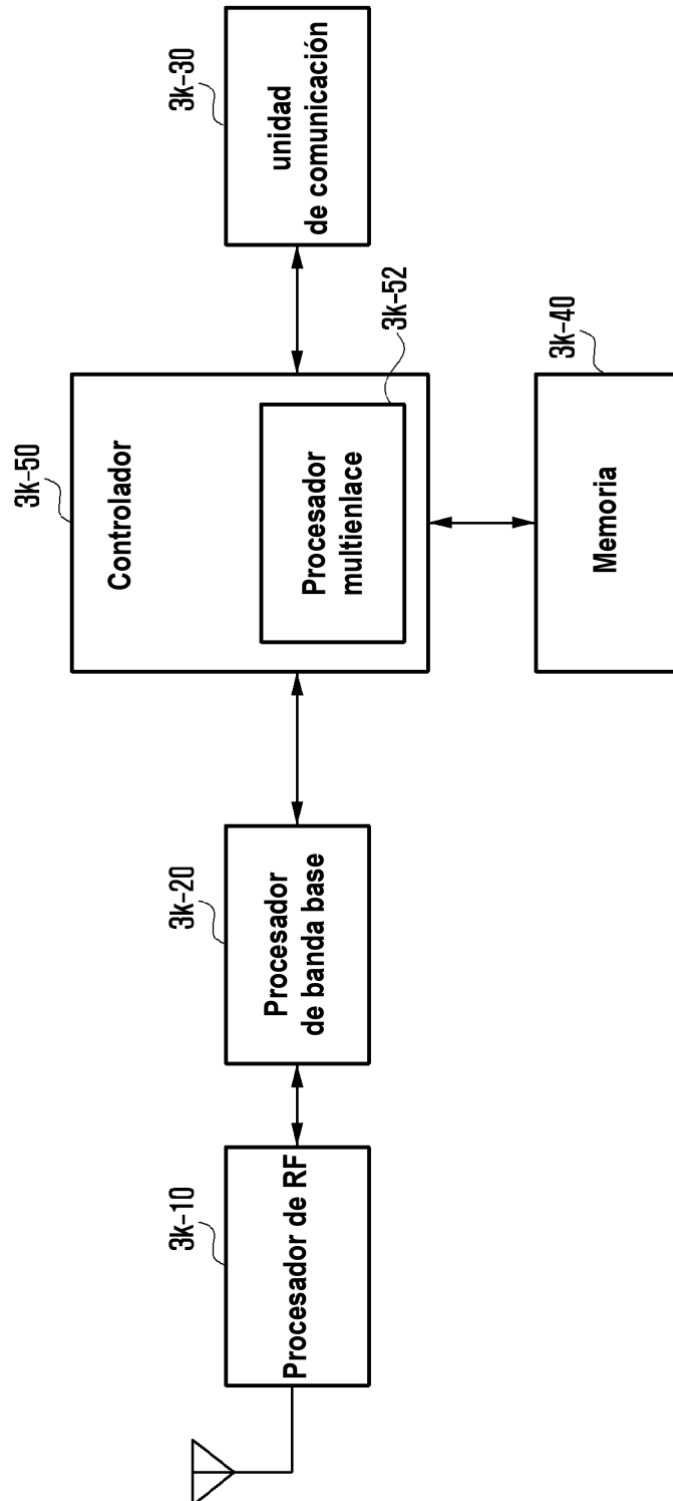
[Fig. 3I]



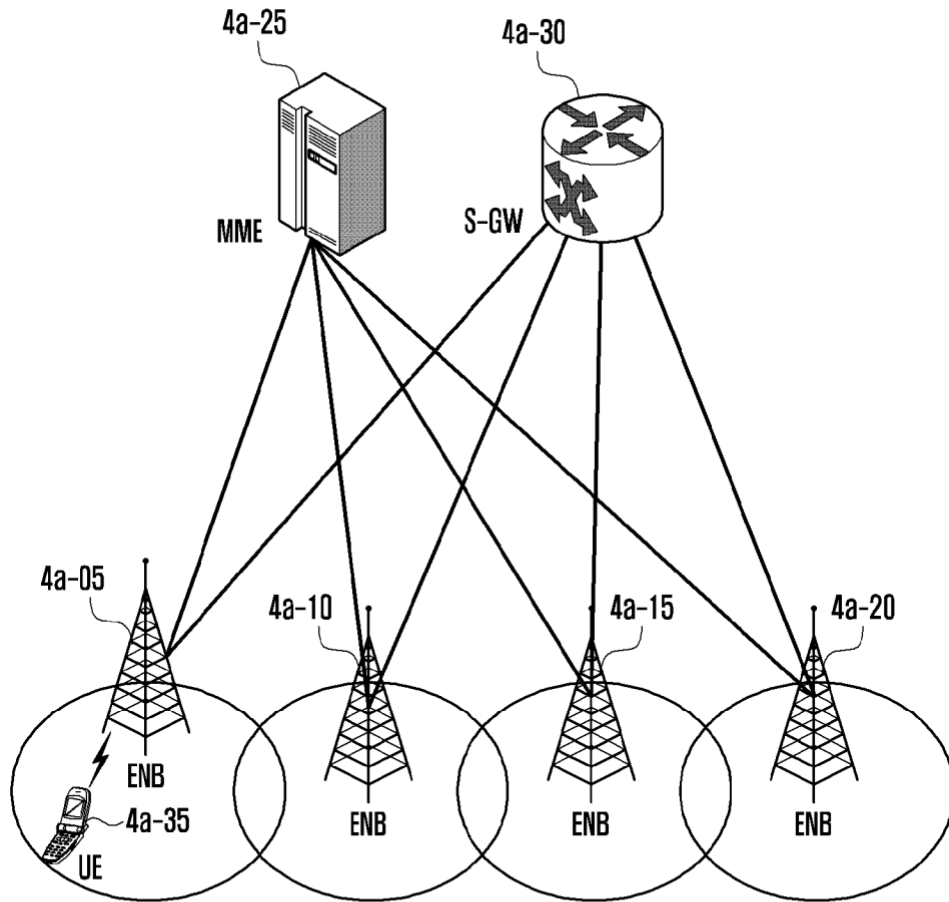
[Fig. 3J]



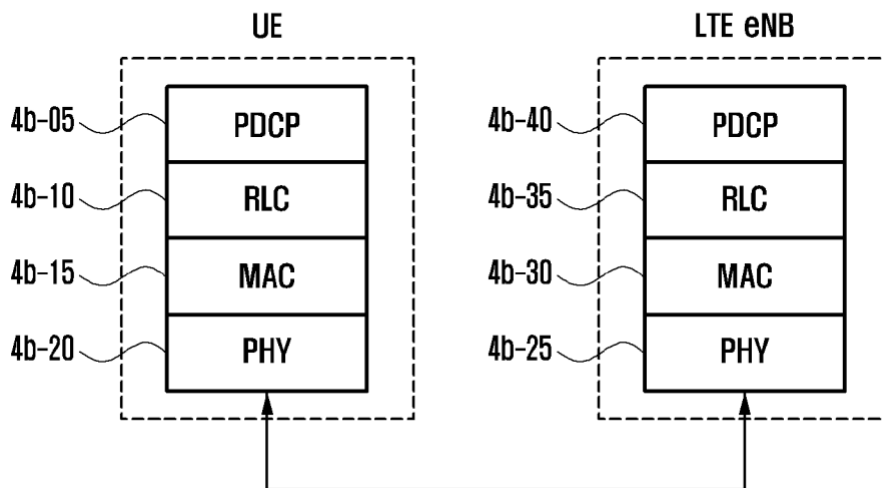
[Fig. 3K]



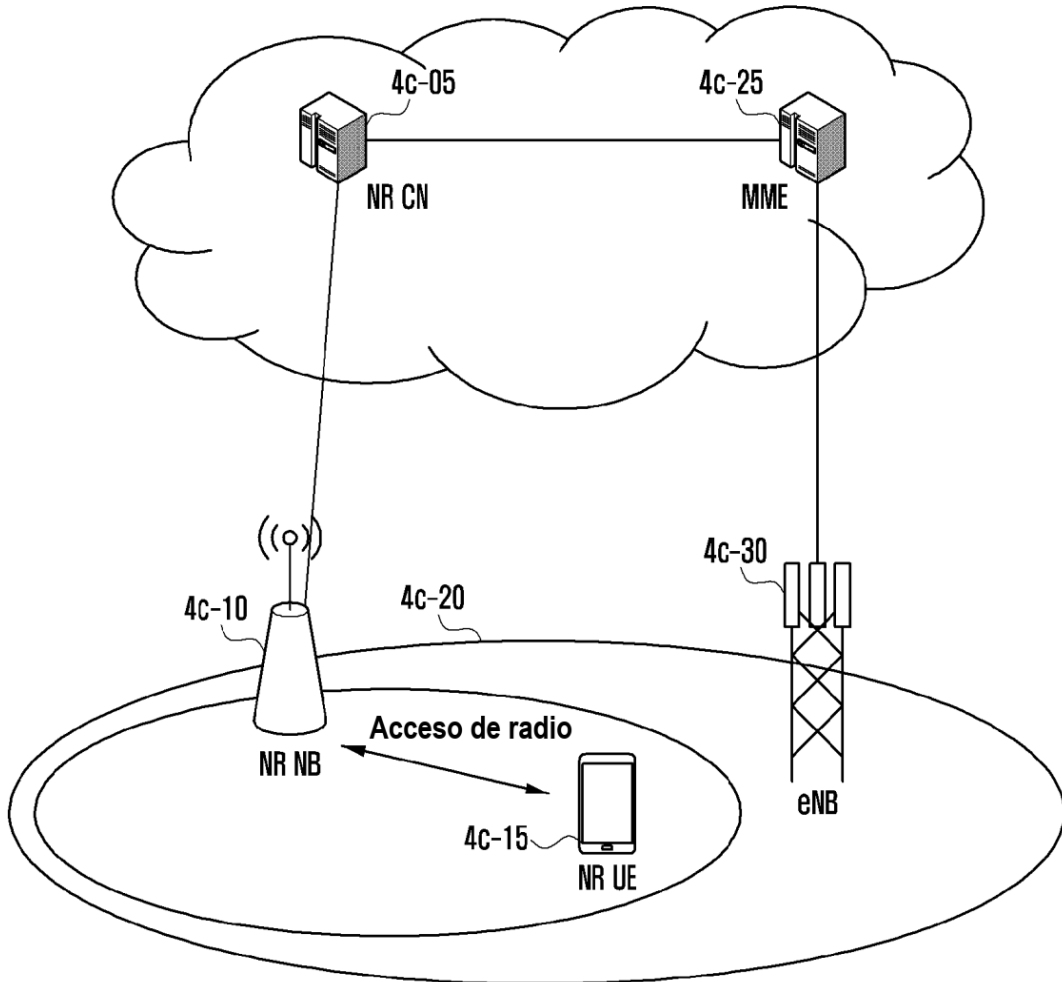
[Fig. 4A]



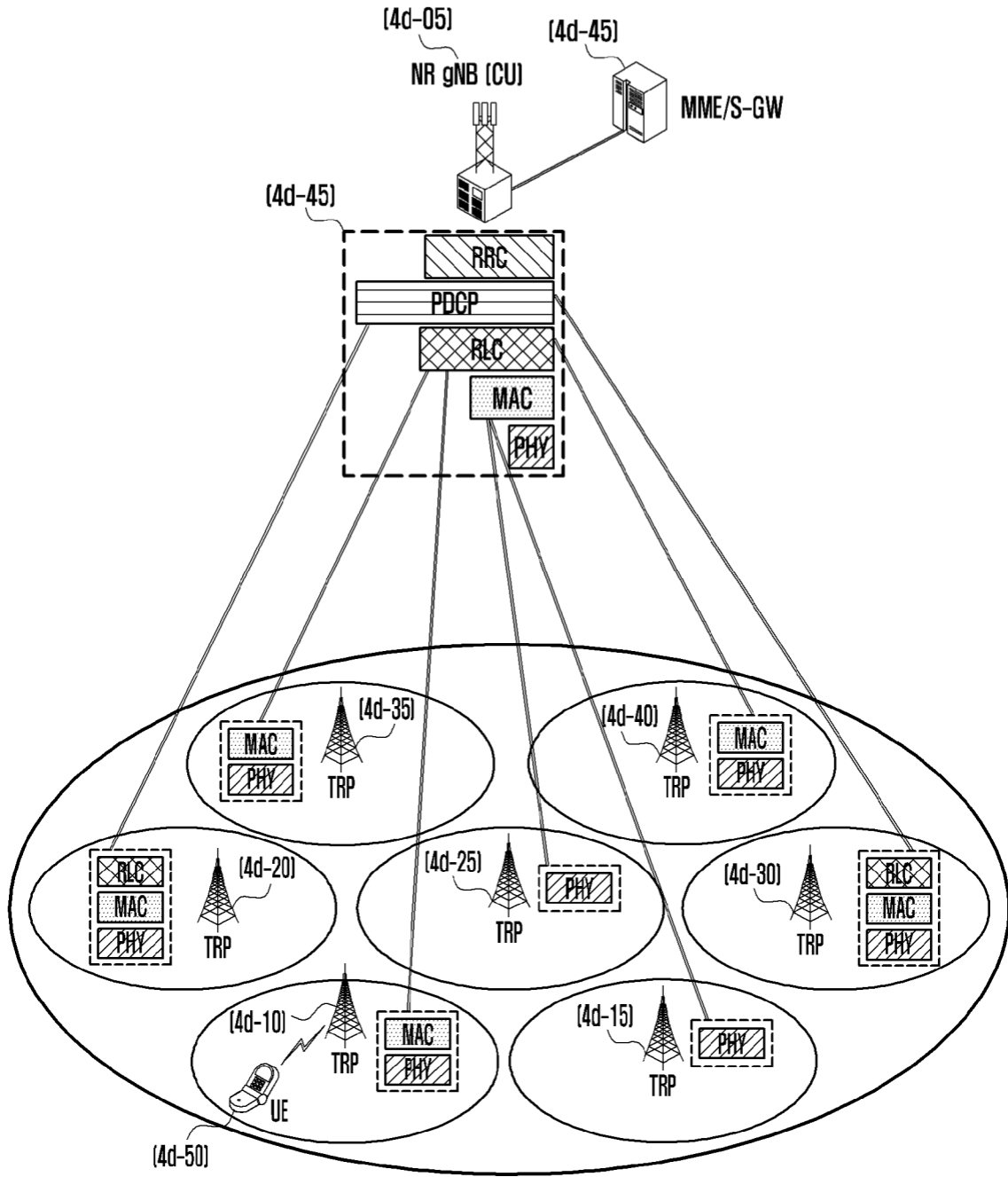
[Fig. 4B]



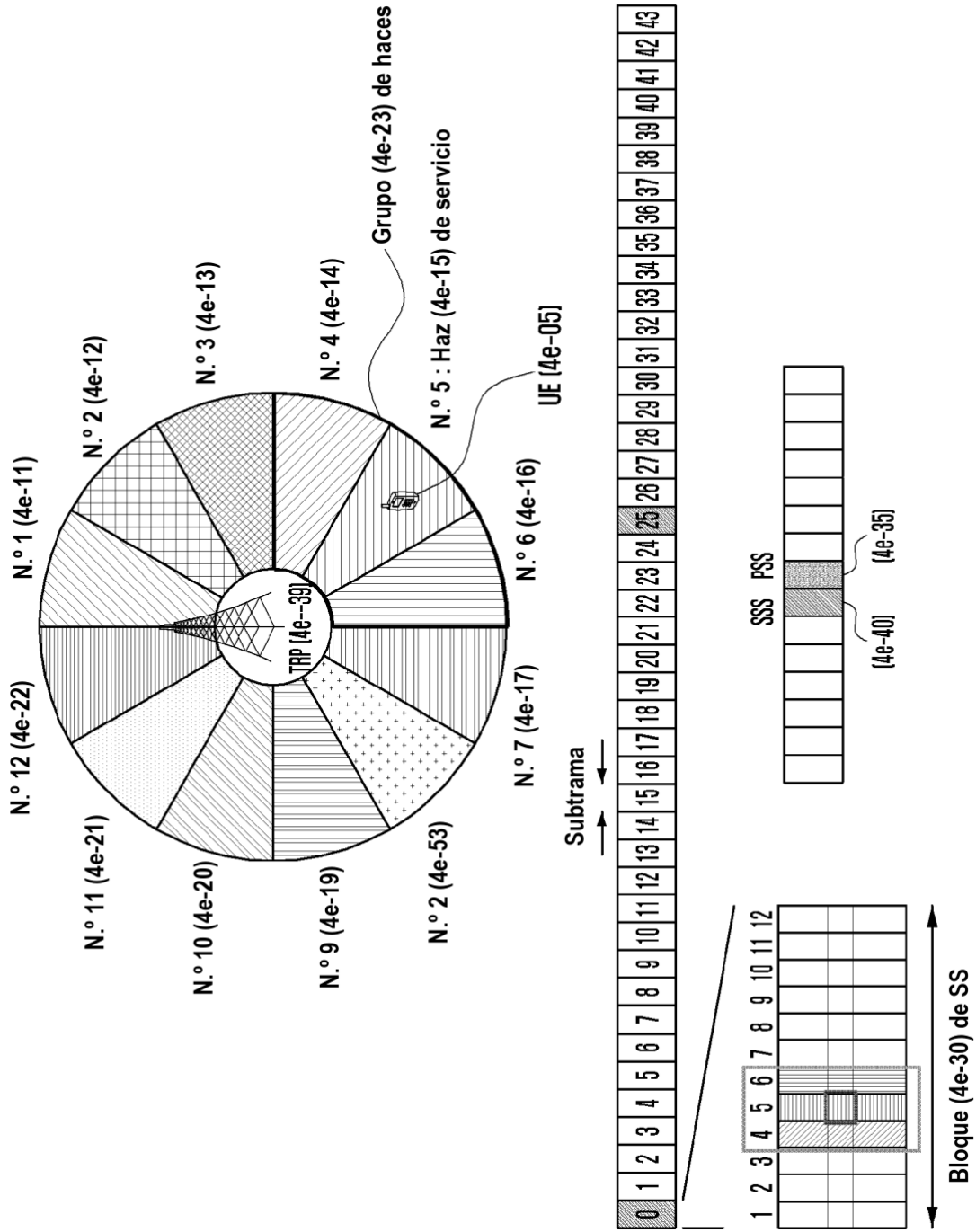
[Fig. 4C]



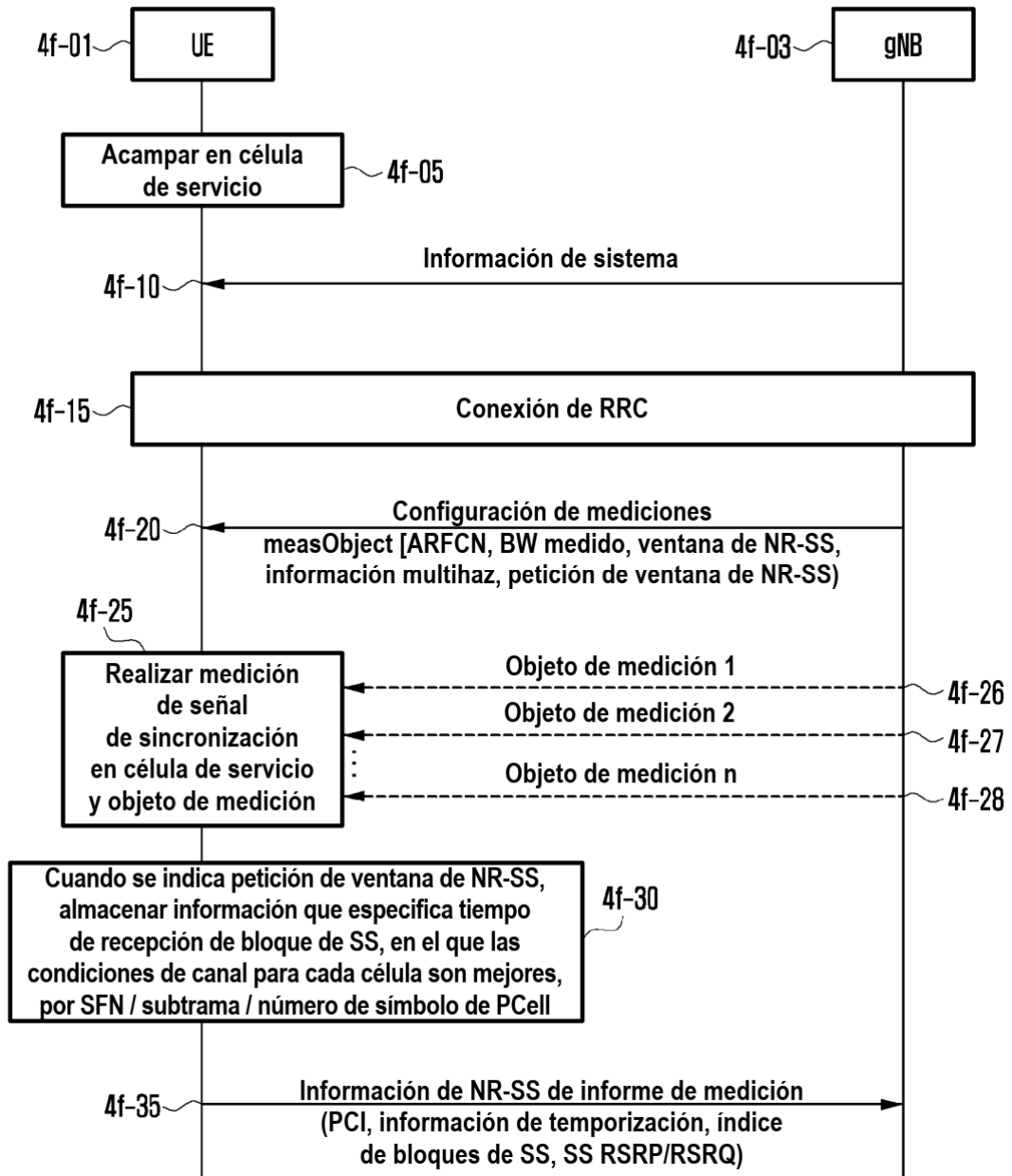
[Fig. 4D]



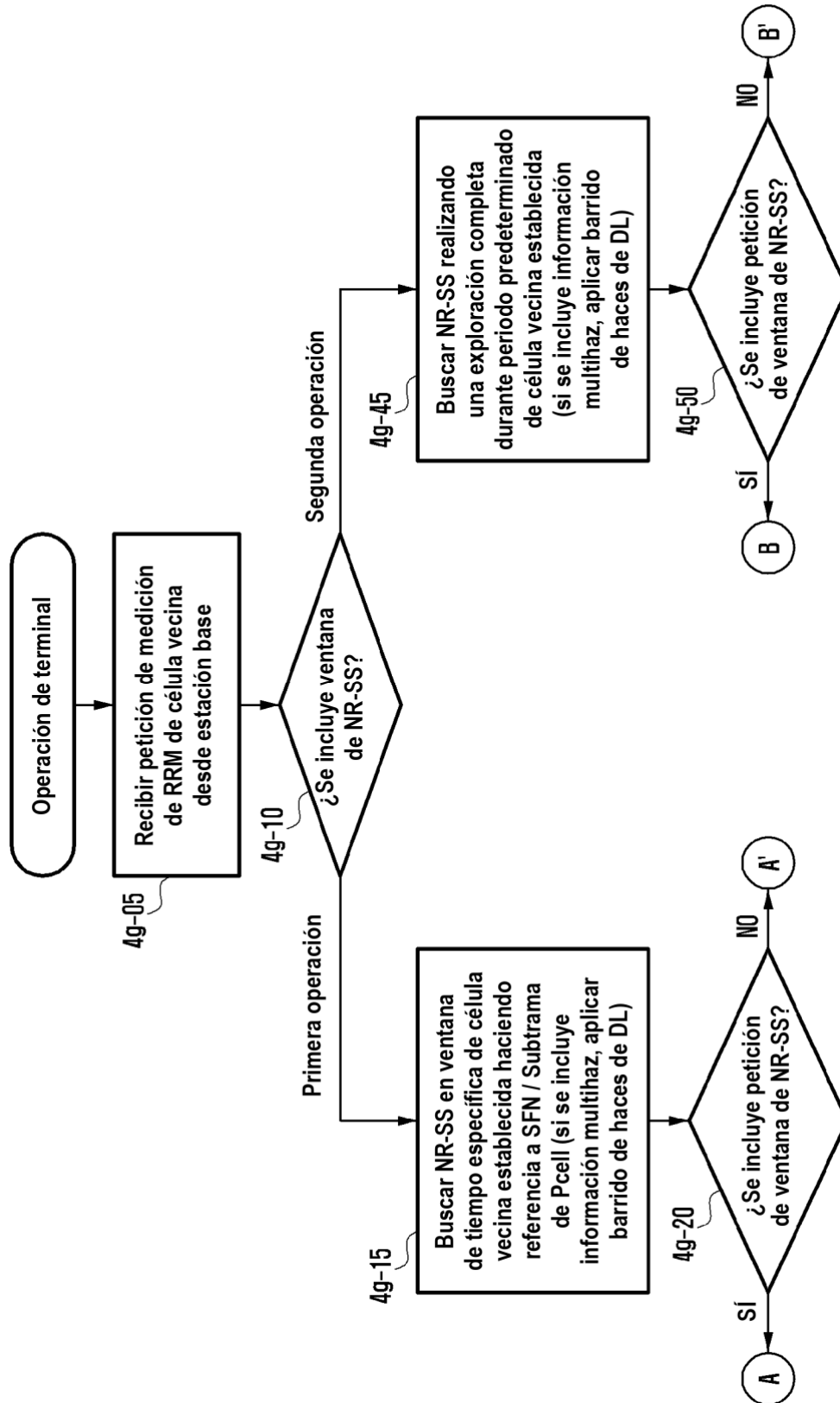
[Fig. 4E]



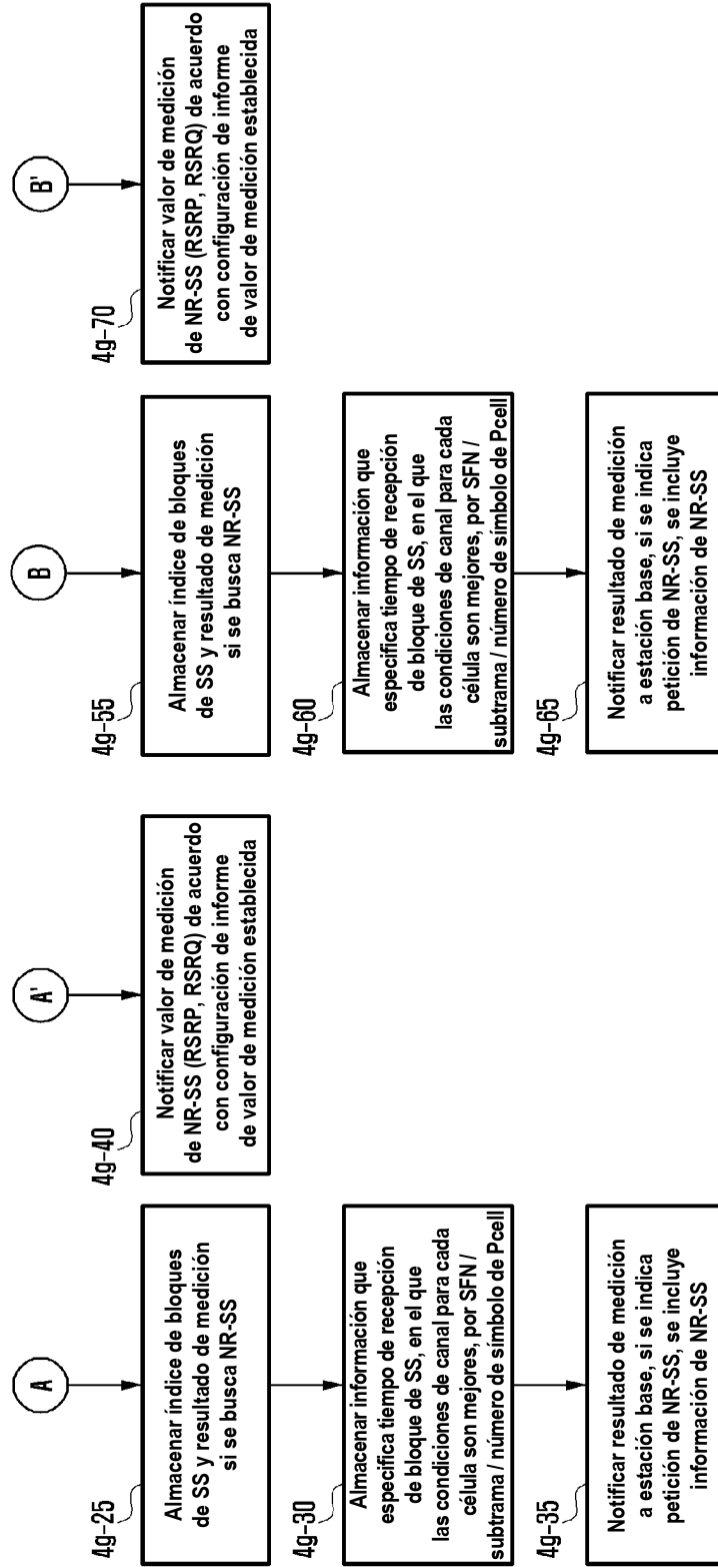
[Fig. 4F]



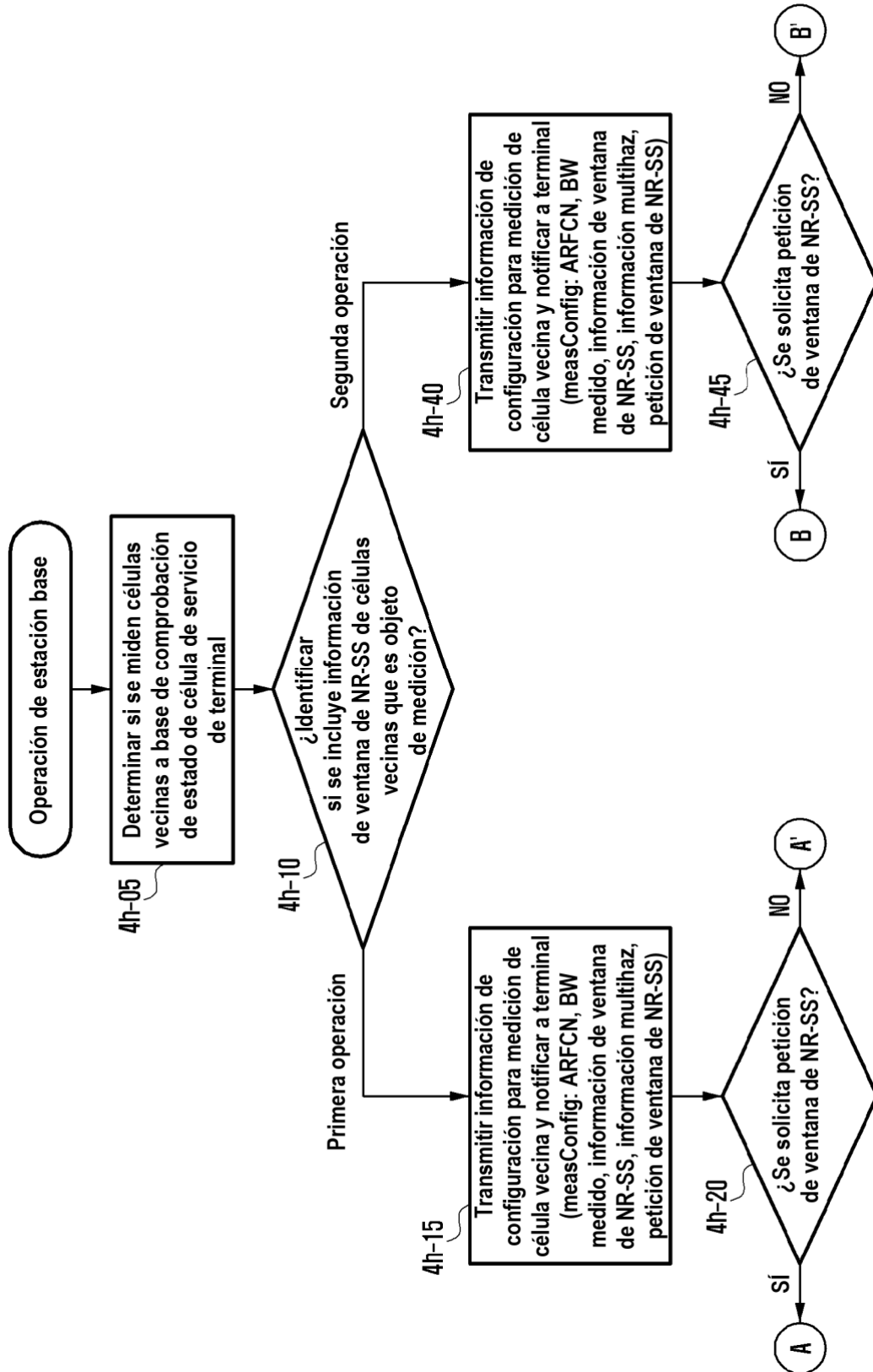
[Fig. 4GA]



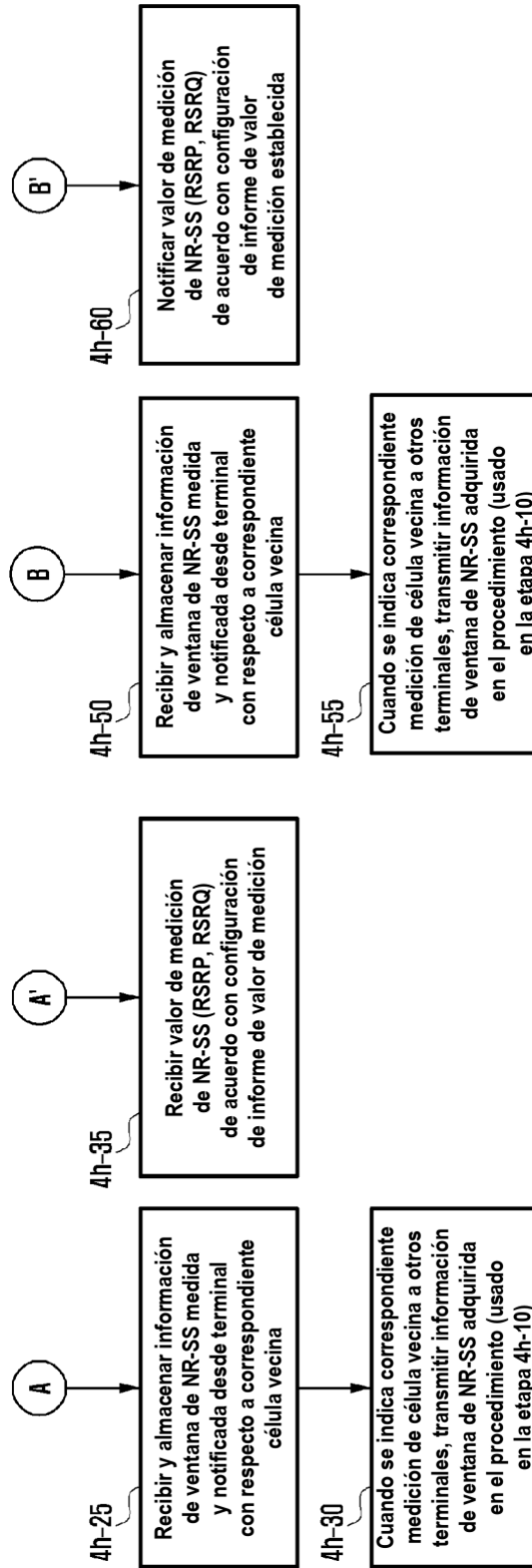
[Fig. 4GB]



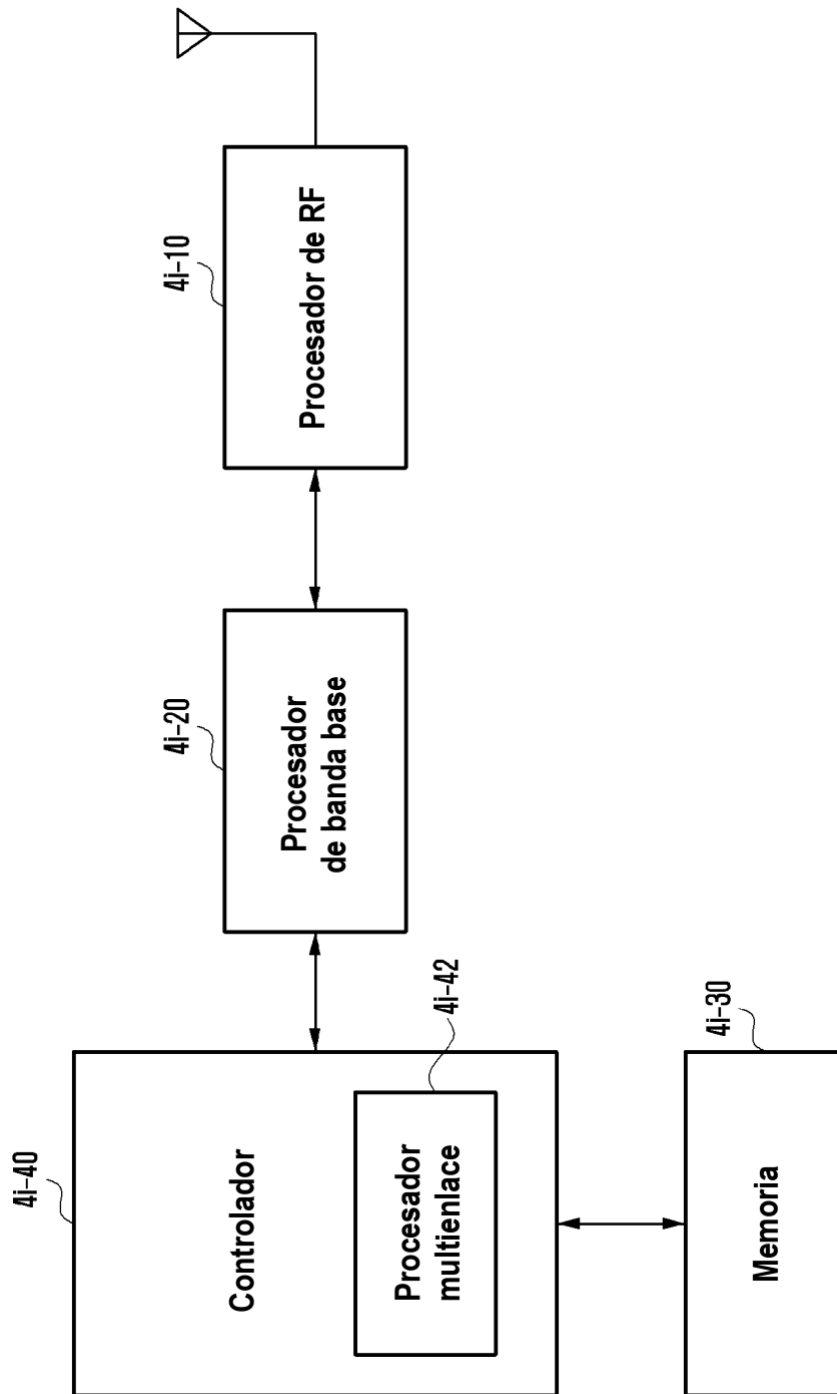
[Fig. 4HA]



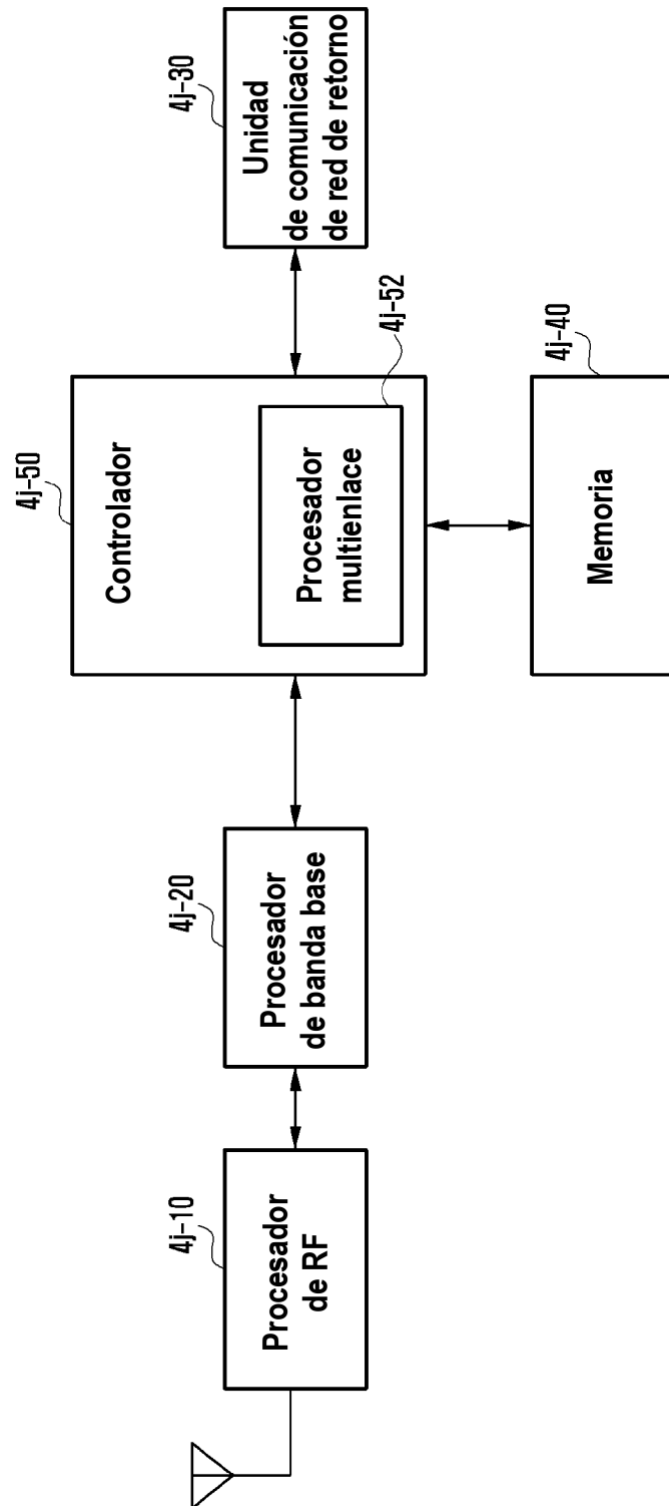
[Fig. 4HB]



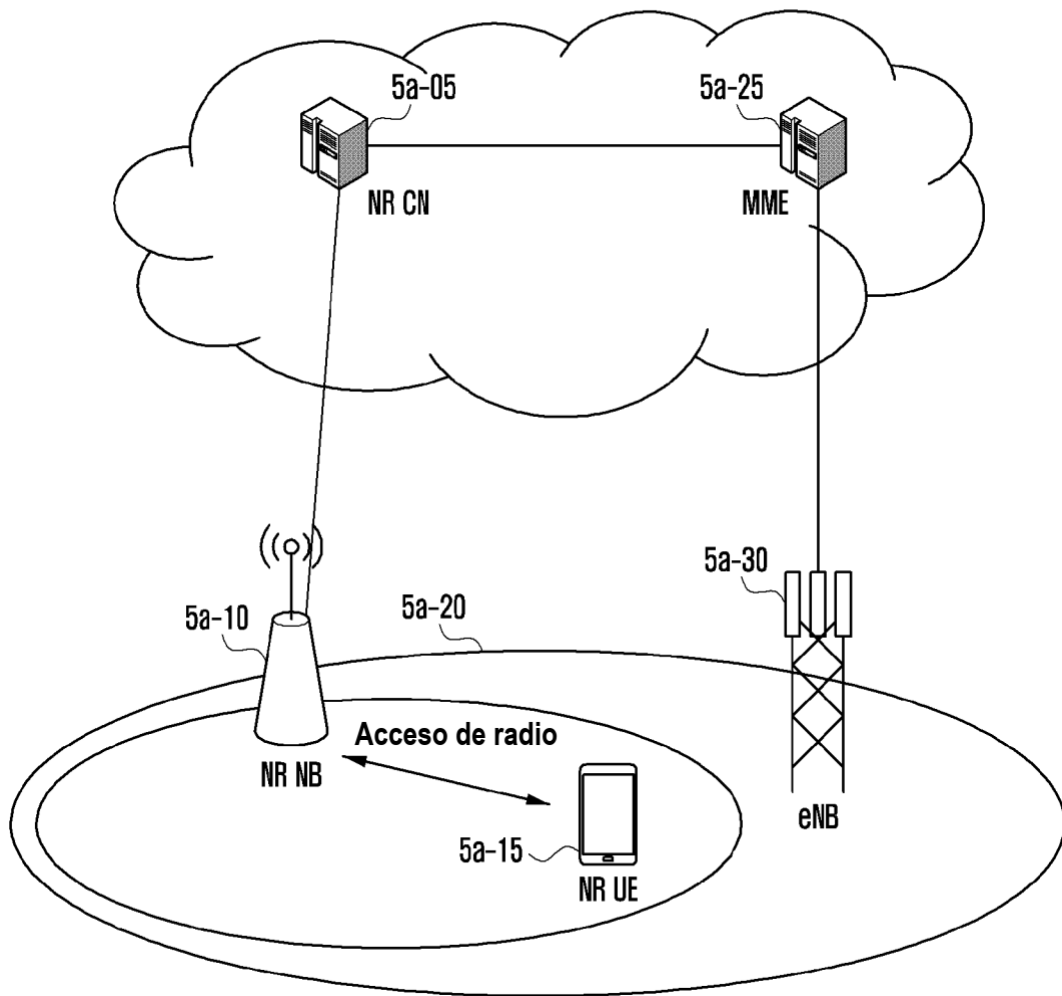
[Fig. 4I]



[Fig. 4J]

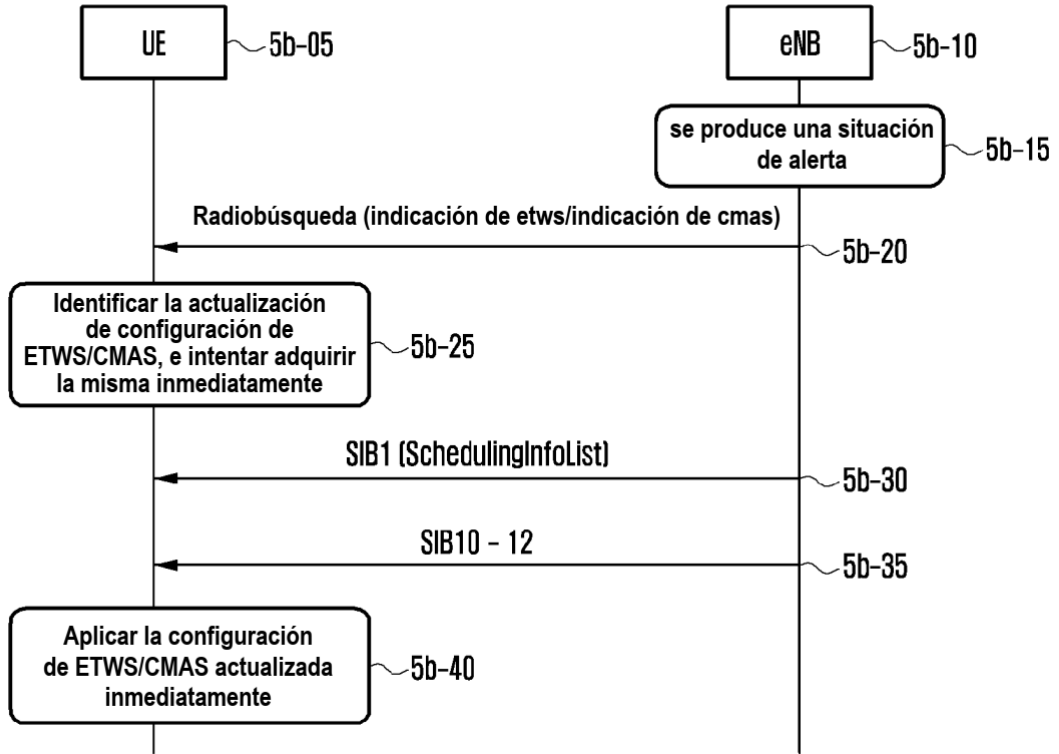


[Fig. 5A]

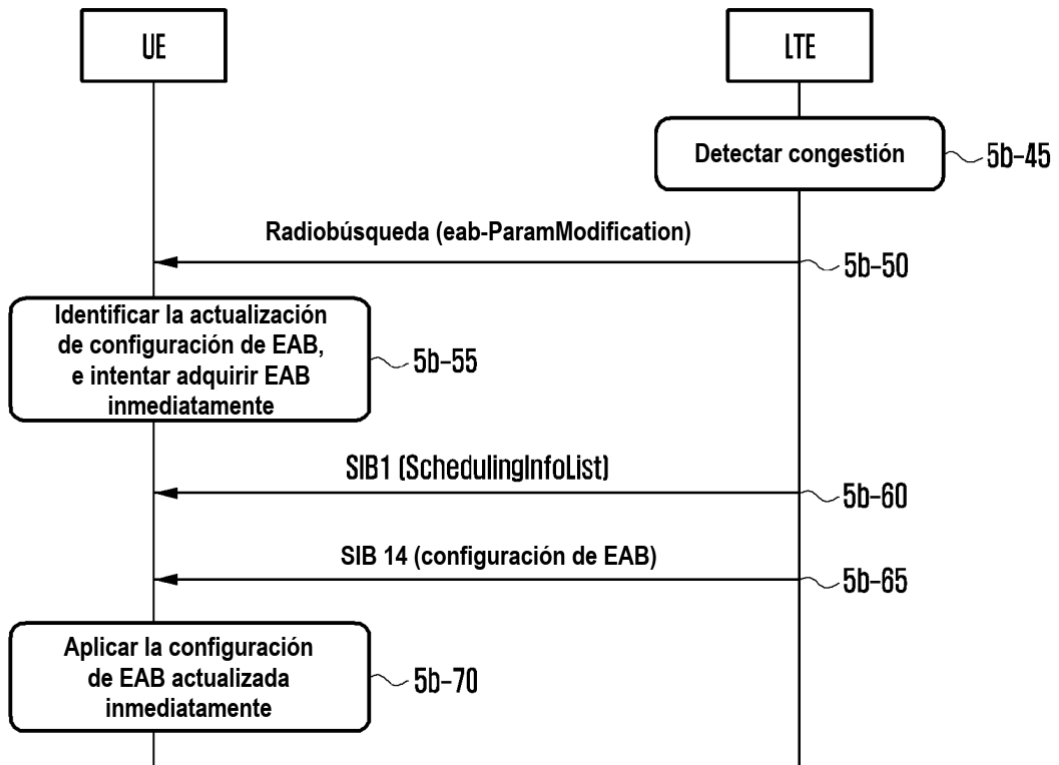


[Fig. 5B]

- Tras recibir una indicación de actualización de SI inmediata, UE comienza a adquirir el correspondiente SIB



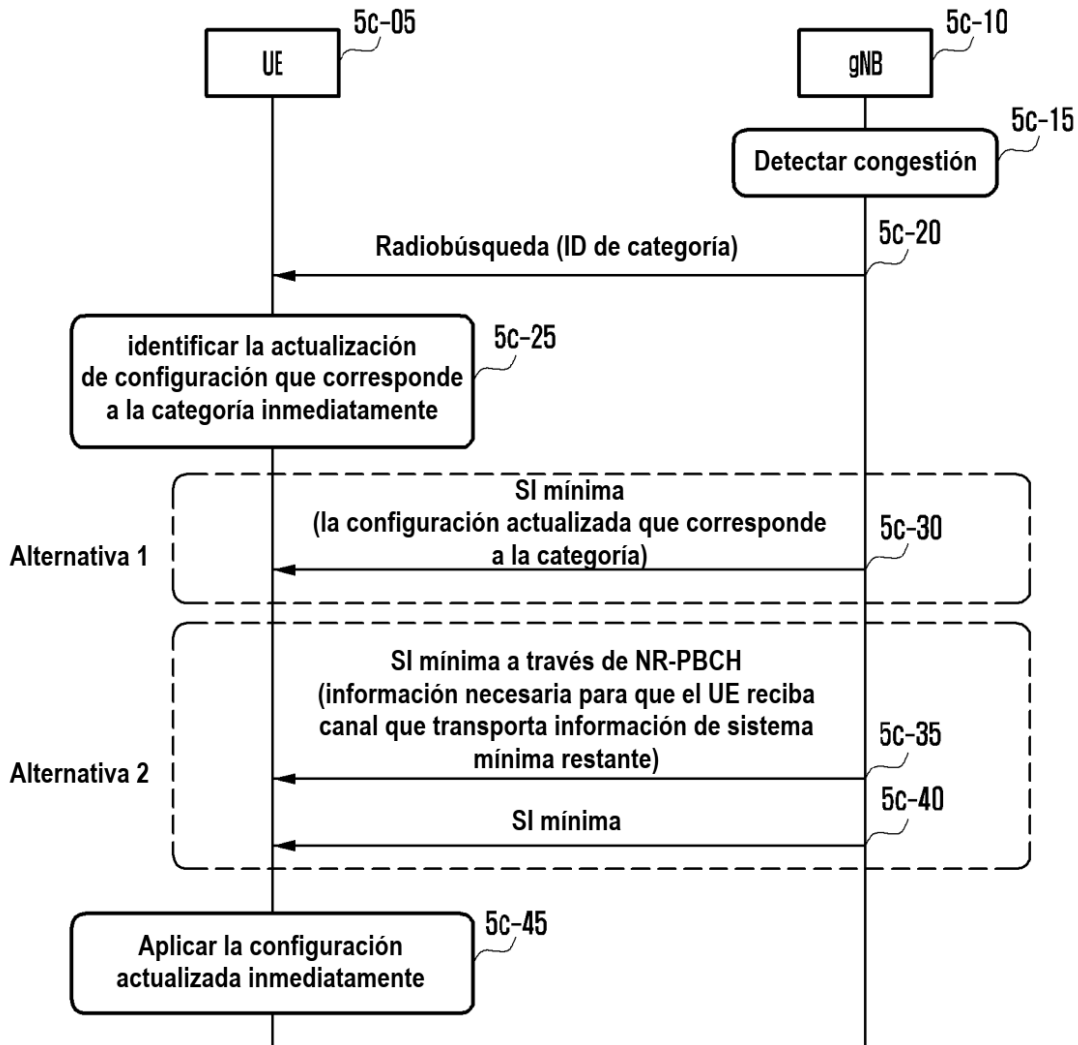
(a) Actualización de ETWS/CMAS



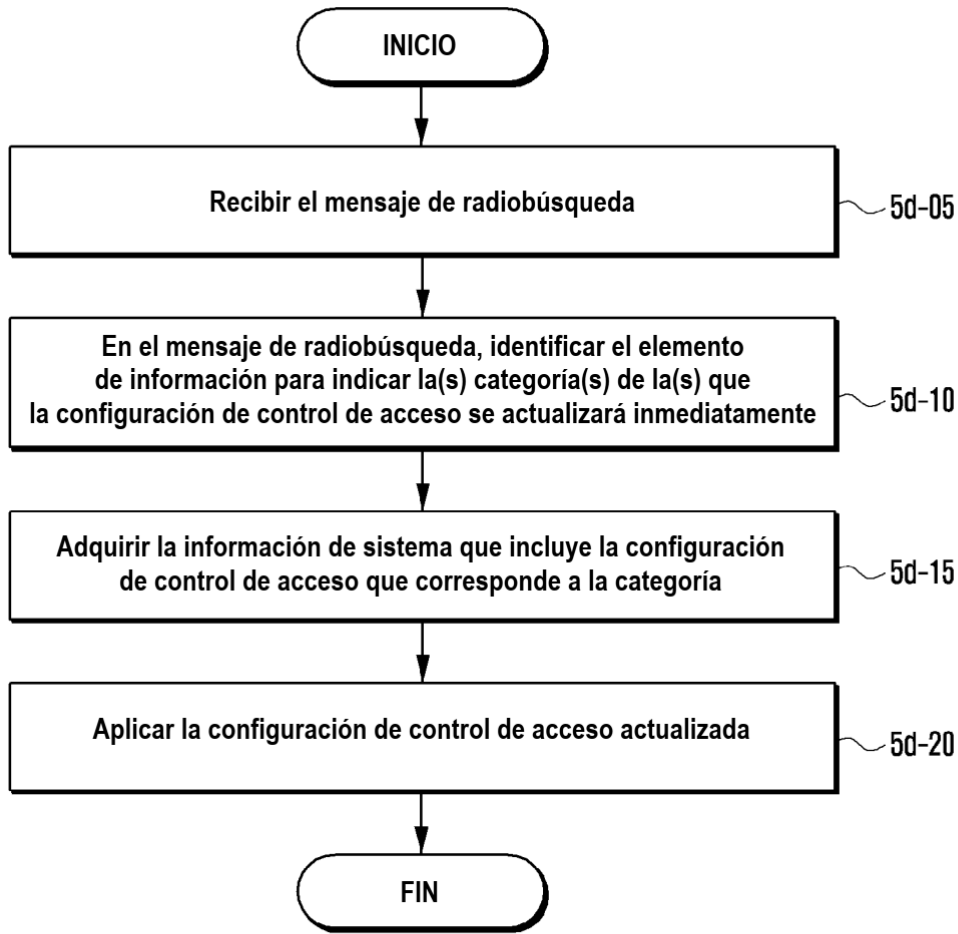
(b) Actualización de EAB

[Fig. 5C]

- Cada configuración de control de acceso asociada con diversos factores corresponderá a la categoría, por ejemplo  
 Llamada de emergencias = Categoría 0, Acceso de Prioridad Alta para operador = Categoría 1, Acceso de Prioridad Alta para servicios públicos = Categoría 2, ... , EAB = Categoría 5, ... , Aplicación 1 = Categoría 12
- Las configuraciones de control de acceso pueden incluir un único SIB

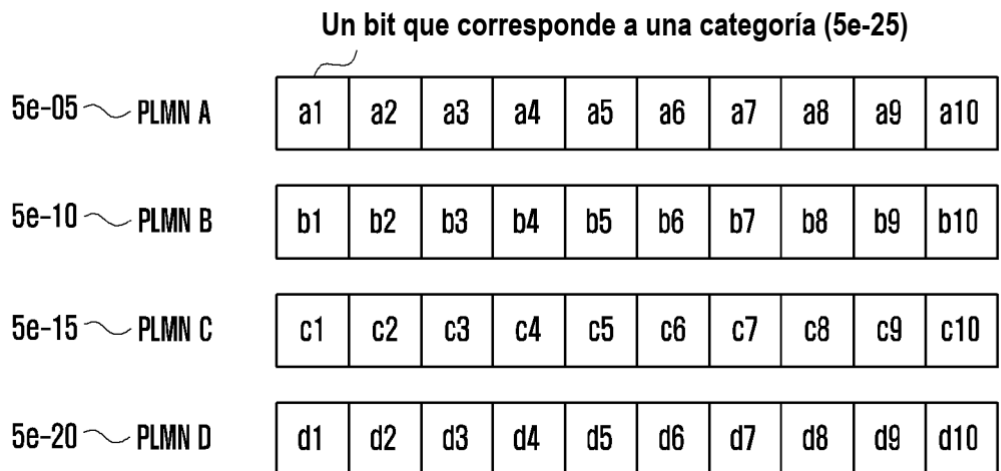


[Fig. 5D]



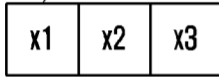
[Fig. 5E]

- El orden en el mapa de bits corresponde a orden de ID de categoría



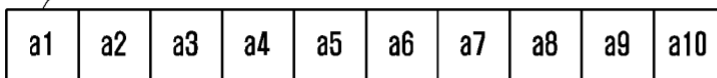
[Fig. 5F]

Un bit que corresponde a alerta pública, por ejemplo, ETWS, CMAS (5f-05)



(a) indicación de actualización de SI inmediata de alerta pública

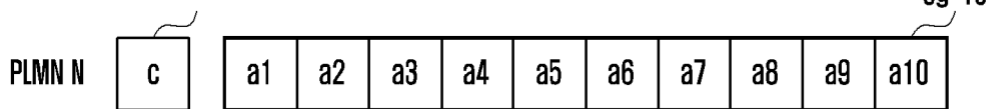
Un bit que corresponde a un SIB (5f-10)



(b) Indicación basada en SIB de actualización de SI inmediata

[Fig. 5G]

Todas las categorías o SIB (5g-10)



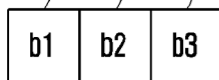
si c se establece a '1', por ejemplo, todas las categorías tienen que actualizarse inmediatamente, a continuación, se ignora el mapa de bits si está configurado

[Fig. 5H]

Grupo A (5h-05)

Grupo B (5h-10)

Grupo C (5h-15)



Grupo A

- corresponde a todos los UE

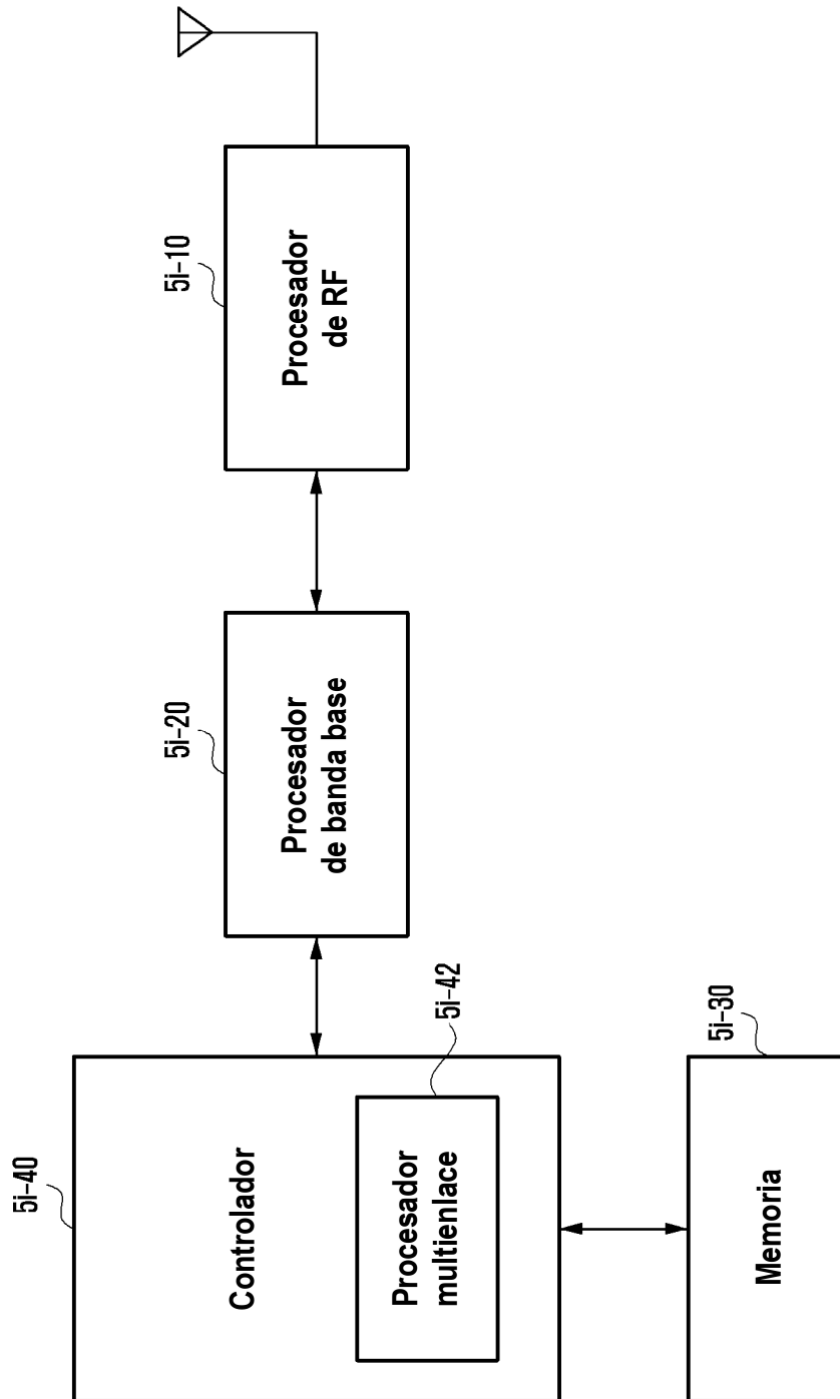
Grupo B

- corresponde a los UE que no están ni en su HPLMN ni en una PLMN que es equivalente a la misma

Grupo C

- corresponde a los UE que no están ni en la PLMN listada como PLMN más preferida del país en el que los UE están realizando itinerancia en la lista de selector de PLMN definida por operador en el USIM, ni en su HPLMN ni en una PLMN que es equivalente a su HPLMN

[Fig. 5I]



[Fig. 5J]

