

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 878 127**

51 Int. Cl.:

**H04W 76/15** (2008.01)

**H04W 28/02** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2014 PCT/KR2014/010243**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15065039**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2014 E 14857431 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.06.2021 EP 3065449**

54 Título: **Procedimientos y aparatos para transmitir/recibir datos utilizando una pluralidad de portadoras en un sistema de comunicación móvil**

30 Prioridad:

**29.10.2013 KR 20130129230**

**01.11.2013 KR 20130132103**

**01.04.2014 KR 20140038857**

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

**18.11.2021**

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)**

**129, Samsung-ro, Yeongtong-gu**

**Suwon-si, Gyeonggi-do 443-742, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, SOENGHUN;**

**VAN LIESHOUT, GERT JAN;**

**KIM, SANGBUM y**

**JEONG, KYEONGIN**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

**ES 2 878 127 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

Procedimientos y aparatos para transmitir/recibir datos utilizando una pluralidad de portadoras en un sistema de comunicación móvil

### Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere, en general, a un sistema de comunicación móvil y, más particularmente, a procedimientos y aparatos para transmitir/recibir datos utilizando una pluralidad de portadoras en un sistema de comunicación móvil.

### Técnica anterior

- 10 En general, se ha desarrollado un sistema de comunicación móvil con el propósito de proporcionar comunicaciones mientras se asegura la movilidad del usuario. Con el rápido progreso de la tecnología, un sistema de comunicación móvil de este tipo puede ofrecer ahora no sólo comunicaciones de voz, sino también servicios de comunicación de datos de alta velocidad.

- 15 Recientemente, como uno de los sistemas de comunicación móvil de próxima generación, se está llevando a cabo la estandarización de un sistema Long Term Evolution (LTE) en el 3rd Generation Partnership Project (3GPP). El sistema LTE es una tecnología para implementar la comunicación de alta velocidad basada en paquetes que tiene una velocidad de transmisión de unos 100 Mbps como máximo, que es superior a la velocidad de transmisión de datos que se proporciona actualmente, y cuya normalización ya se ha completado en la actualidad.

- 20 Actualmente, se ha regularizado el debate sobre un sistema Long Term Evolution-Advanced (LTE-A), que mejora la velocidad de transmisión mediante el injerto de varias tecnologías nuevas en el sistema de comunicación LTE. Una de las tecnologías más representativas es la agregación de portadoras. La agregación de portadoras corresponde a un caso en el que un terminal utiliza una pluralidad de portadoras directas y una pluralidad de portadoras inversas, a diferencia de un caso en el que un terminal realiza la transmisión/recepción de datos utilizando una portadora directa y una portadora inversa como en la técnica relacionada.

- 25 Actualmente, en LTE-A, sólo se ha definido la agregación de portadoras intra-ENB. Esto puede dar lugar a la reducción de la aplicabilidad de la función de agregación de portadoras y, en particular, en un escenario en el que una pluralidad de picocélulas y una macrocélula operan para superponerse entre sí, esto puede causar problemas en el sentido de que la macrocélula y las picocélulas no pueden agregarse. Solicitud de patente WO2013104416 revela procedimientos, terminales, primeras estaciones base y estaciones base secundarias para realizar la agregación de portadoras entre sitios, logrando una división funcional para un esquema de transmisión de agregación de portadoras de múltiples nodos.
- 30

### Divulgación de la invención

#### Problema técnico

La presente invención se ha realizado con el fin de resolver los problemas anteriores, proporcionando procedimientos y aparatos para la agregación de portadoras de Nodo B inter-evolucionado (ENB).

#### Solución técnica

35

La invención se define por las reivindicaciones independientes 1, 3, 5 y 7.

### Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con varias realizaciones de la presente invención, la velocidad de transmisión/recepción del UE puede ser mejorada a través de la agregación de portadoras inter-ENB.

### Breve descripción de los dibujos

40

La FIG. 1 es una vista que ilustra la estructura de un LTE.

La FIG. 2 es un diagrama que ilustra la estructura del protocolo de radio en un sistema LTE.

La FIG. 3 es una vista que explica la agregación de portadoras intra-ENB.

La FIG. 4 es una vista que ilustra un tipo de agregación de portadoras.

- 45 La FIG. 5 es un diagrama que ilustra la estructura de una portadora de radio;

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra la estructura del enlace ascendente de un radioportador;

La FIG. 7 es un diagrama que explica el funcionamiento del UE que ha recibido una concesión de enlace ascendente;

- 50 La FIG. 8 es un diagrama que explica el funcionamiento de la determinación de la prioridad de los datos PDCP de una portadora multi-LCH;

La FIG. 9 es un diagrama que explica el funcionamiento del UE que realiza la solicitud de programación cuando se generan datos PDCP;

La FIG. 10 es un diagrama que explica una situación en la que los datos llegan a un dispositivo PDCP de una portadora multi-LCH;

La FIG. 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo de operación de reordenación de secuencias de un dispositivo PDCP de una portadora multi-LCH;

5 La FIG. 12 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de operación de reordenación de secuencias de un dispositivo PDCP de una portadora multi-LCH;

La FIG. 13 es un diagrama que ilustra el funcionamiento de un dispositivo PDCP de una portadora multi-LCH que procesa un paquete PDCP;

10 La FIG. 14 es un diagrama que explica una operación de reordenación de la secuencia de un dispositivo PDCP;

La FIG. 15 es un diagrama que explica toda la operación de configuración y liberación de una portadora multi-RLC;

La FIG. 16 es un diagrama que ilustra el funcionamiento de un dispositivo PDCP que procesa un paquete PDCP;

15 La FIG. 17 es un diagrama que ilustra la UE;

La FIG. 18 es un diagrama que ilustra un ENB; y

La FIG. 19 es un diagrama que explica el funcionamiento del UE que determina los datos PDCP que deben reflejarse en una BS de un LCG en el caso de que un PDCP esté relacionado con dos o más LCG

20 Las divulgaciones denominadas "ejemplo(s)"/"aspecto(s)"/"realización(es)"/"invención(es)" en la descripción de las figuras 1-14 y 16-19 no son conformes a la invención, como se define en las reivindicaciones y se presentan únicamente a título ilustrativo. La realización en la descripción de la fig. 15 es según la invención como se define en las reivindicaciones.

### Modo de la invención

25 En la siguiente descripción, puede omitirse la descripción detallada de funciones o construcciones bien conocidas incorporadas en el presente documento para evitar que se oscurezca el objeto de la presente invención. A continuación, se describirán realizaciones preferentes de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Antes de la descripción de la presente invención, se describirá brevemente un sistema LTE y la agregación de portadoras.

30 La FIG. 1 es una vista que ilustra la estructura de un sistema LTE al que se aplican algunas realizaciones de la presente invención.

Con referencia a la FIG. 1, una red de acceso radioeléctrico de un sistema LTE incluye Nodos B Evolucionados (en adelante denominados "ENBs", "Nodos B" o "estaciones base") 105, 110, 115 y 120, una Entidad de Gestión de la Movilidad (MME) 125 y una Pasarela de Servicio (S-GW) 130. El equipo de usuario (en adelante denominado "UE" o "terminal") 135 está conectado a una red externa a través de los ENBs 105, 110, 115 y 120 y el S-GW 130.

35 En la FIG. 1, los ENBs 105, 110, 115 y 120 corresponden a los Nodos B existentes de un sistema UMTS. Los ENBs 105, 110, 115 y 120 están conectados a través de un canal de radio y desempeñan un papel más complicado que el de los Nodos B existentes. Dado que todos los tráficos de los usuarios, incluyendo un servicio en tiempo real, como la Voz sobre IP (VoIP) a través del protocolo de Internet, se atienden a través de un canal compartido, es necesario un dispositivo que realice la programación a través de la recopilación de información de estado, como el estado del buffer del UE, el estado de la potencia de transmisión disponible o el estado del canal, y los ENBs 105, 110, 115 y 120 se encargan de ello. Uno de los ENBs 105, 110, 115 y 120 típicamente controla una pluralidad de células. Para implementar una velocidad de transmisión de 100 Mbps, el sistema LTE utiliza la multiplexación por división de frecuencias ortogonales (en adelante, "OFDM") en un ancho de banda de 20 MHz como tecnología de conexión por radio. Además, los ENBs 105, 110, 115 y 120 utilizan Modulación y Codificación Adaptativa (en adelante "AMC") que determina un esquema de modulación y una tasa de codificación de canal para adaptarse al estado del canal del UE 135.

45 El S-GW 130 es un dispositivo que proporciona una portadora de datos, y genera o elimina la portadora de datos de acuerdo con el control del MME 125. El MME 125 es un dispositivo que se encarga no sólo de la gestión de la movilidad del UE 135 sino también de varios tipos de funciones de control, y está conectado a una pluralidad de ENBs.

50 La FIG. 2 es un diagrama que ilustra una estructura de protocolo de radio en un sistema LTE al que se aplican algunas realizaciones de la presente invención.

55 Con referencia a la FIG. 2, un protocolo de radio de un sistema LTE está compuesto por un Protocolo de Convergencia de Datos de Paquetes (PDCP) 205 o 240, un Control de Enlace de Radio (RLC) 210 o 235, y un Control de Acceso al Medio (MAC) 215 o 230 en cada uno de los UE y ENB.

El Protocolo de Convergencia de Datos de Paquetes (PDCP) 205 o 240 se encarga de la operación de compresión/descompresión de la cabecera IP, y el Control de Enlace de Radio (RLC) 210 o 235 realiza la operación

ARQ mediante la reconfiguración de una Unidad de Datos de Paquetes (PDU) PDCP con un tamaño apropiado. La MAC 215 o 230 está conectada a varios dispositivos de capa RLC configurados en un UE, y realiza la multiplexación de las PDU RLC a una PDU MAC y la demultiplexación de las PDU RLC desde la PDU MAC. Una capa física 220 o 225 realiza la codificación del canal y la modulación de los datos de la capa superior y produce un símbolo OFDM para transmitir el símbolo OFDM a un canal de radio, o realiza la demodulación y decodificación del canal de un símbolo OFDM que se recibe a través del canal de radio para transferir el símbolo OFDM demodulado y decodificado a una capa superior.

La FIG. 3 es una vista que explica la agregación de portadoras intra-ENB a la que se aplican algunas realizaciones de la presente invención.

Con referencia a la FIG. 3, un ENB puede, por lo general, transmitir y recibir multiportadoras a través de varias bandas de frecuencia. Por ejemplo, en el caso en el que una portadora 315 que tiene una frecuencia central directa de  $f_1$  y una portadora 310 que tiene una frecuencia central directa de  $f_3$  se transmiten desde el ENB 305, un UE transmite/recibe datos utilizando una de las dos portadoras en la técnica relacionada. Sin embargo, un UE con capacidad de agregación de portadoras puede transmitir/recibir datos a través de varias portadoras al mismo tiempo. El ENB 305 puede aumentar la velocidad de transmisión del UE 330 asignando muchas más portadoras al terminal 330 con capacidad de agregación de portadoras según la situación. Como se ha descrito anteriormente, la agregación de una portadora directa y de las portadoras inversas que transmite y recibe un ENB se denomina agregación de portadoras intra-ENB. Sin embargo, según las circunstancias, a diferencia de lo ilustrado en la FIG. 3, puede ser necesario agregar la portadora directa y las portadoras inversas que transmiten y reciben diferentes ENBs.

La FIG. 4 es una vista que ilustra una portadora inter-ENB que es un tipo de agregación de portadoras según una realización de la presente invención.

Con referencia a la FIG. 4, si el UE 430 agrega (combina) una portadora que tiene una frecuencia central directa de  $f_1$  y una portadora que tiene una frecuencia central directa de  $f_2$  en el caso en que el ENB 1 405 transmite/recibe una portadora que tiene una frecuencia central de  $f_1$  y el ENB 2 415 transmite/recibe una portadora que tiene una frecuencia central de  $f_2$ , esto resulta en que un UE agrega portadoras que se transmiten/reciben de dos o más ENBs, y en la descripción de la presente invención, esto se llama agregación de portadoras inter-ENB (o CA inter-ENB).

En lo sucesivo, se describirán los términos que se utilizarán frecuentemente en la descripción de la presente invención.

Si se asume que, como significado tradicional, una portadora directa que transmite un ENB y una portadora inversa que recibe el ENB constituyen una célula, la agregación de portadoras puede entenderse como que el UE transmite/recibe simultáneamente datos a través de varias células. En este caso, la velocidad máxima de transmisión aumenta en proporción al número de portadoras que se agregan.

En lo sucesivo, en la descripción de la presente invención, que el equipo de usuario reciba datos a través de una determinada portadora directa o transmita datos a través de una determinada portadora inversa tiene el mismo significado que que el equipo de usuario transmita/reciba datos utilizando un canal de control y un canal de datos proporcionados desde una célula correspondiente a la frecuencia central y a la banda de frecuencia que especifican la portadora. En la descripción de la presente invención, la agregación de portadoras se expresará particularmente como "se configura una pluralidad de células de servicio", y a este respecto se utilizarán denominaciones como célula de servicio primaria (en adelante, PCell) y célula de servicio secundaria (en adelante, SCell), o células de servicio activadas. Los términos descritos anteriormente tienen el significado que se utiliza en un sistema de comunicación móvil LTE. En la presente invención, se utilizan comúnmente denominaciones como una portadora, una portadora de componentes y célula de servicio.

En la descripción de la presente invención, un conjunto de células servidoras que son controladas por el mismo ENB se define como un Grupo de Células o un Grupo de Portadoras (CG). El grupo de células se divide a su vez en un Grupo de Células Maestras (MCG) y un Grupo de Células Secundarias (SCG). Por MCG se entiende un conjunto de células servidoras que son controladas por un ENB que controla la PCell (en adelante, ENB Maestro (MeNB)), y por SCG un conjunto de células servidoras que son controladas por un ENB que no es el ENB que controla la PCell, es decir, un conjunto de células servidoras que son controladas por un ENB que controla sólo las SCells (en adelante, ENB Esclavo (SeNB)). El ENB configura si una célula de servicio específica pertenece al MCG o al SCG en un proceso de configuración de la célula de servicio correspondiente. Un MCG y uno o más SCG pueden estar configurados en un UE. En la presente invención, por comodidad en la explicación, se considera un caso en el que se configura un SCG. Sin embargo, aunque se configure más de un SCG, la presente invención puede aplicarse tal cual sin ningún cambio específico.

Con referencia a la FIG. 4, si se supone que el ENB 1 405 es un MeNB y el ENB 2 415 es un SeNB, una célula de servicio 410 que tiene la frecuencia central de  $f_1$  es una célula de servicio que pertenece al MCG, y una célula de servicio 420 que tiene la frecuencia central de  $f_2$  es una célula de servicio que pertenece al SCG.

En la siguiente descripción, para que se entienda, se pueden utilizar otras denominaciones distintas de MCG y SCG. Por ejemplo, se pueden utilizar formulaciones como configuración primaria y configuración secundaria, o un grupo de portadoras primarias y un grupo de portadoras secundarias. Sin embargo, en este caso, hay que tener en cuenta que sólo difiere la redacción, pero su significado es el mismo. El principal objetivo de uso de estas palabras es discriminar qué célula está controlada por el ENB que controla la célula PC de un ENB específico, y las operaciones del UE y la célula correspondiente pueden diferir dependiendo de si la célula está controlada por el ENB que controla una célula PC de un terminal específico.

En general, un servicio de usuario es atendido por una portadora del Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS), y una portadora EPS está conectada a una portadora de radio. La portadora radioeléctrica se compone de un PDCP y un RLC, y en la CA inter-ENB, un dispositivo PDCP y un dispositivo RLC de una portadora radioeléctrica pueden colocarse entre diferentes ENB para aumentar la eficiencia de la transmisión/recepción de datos. En este caso, son necesarios diferentes procedimientos de acceso en función del tipo de servicio al usuario. Por ejemplo, en el caso de un servicio de datos de gran capacidad, el servicio de usuario puede formar dos dispositivos RLC, como el 515, y transmitir/recibir datos con el MeNB y el SeNB. En el caso de un servicio que tenga un requisito de QoS severo, como VoLTE, el servicio de usuario puede poner un dispositivo RLC sólo en el MeNB, como el 505, y transmitir/recibir datos utilizando sólo una célula de servicio del MeNB. Si una macrocélula no tiene recursos de transmisión disponibles, incluso en el caso de un servicio de datos de gran capacidad, el servicio de usuario puede poner el dispositivo RLC sólo en el SeNB, como 510, y transmitir/recibir datos utilizando sólo una célula de servicio del SeNB. En este caso, 505 se denomina portadora LCH MCG única LCH-MCG-RB, 510 se denomina portadora LCH SCG única LCH-SCG-RB, y 515 se denomina portadora LCH múltiple LCH-RB.

En general, se requiere una transmisión/recepción de datos de alta velocidad en un enlace descendente. Esto se debe a que en la mayoría de los servicios de Internet, la transmisión de datos se realiza a través del enlace descendente, y sólo un mensaje de control (por ejemplo, una solicitud HTTP o un ACK TCP) relacionado con la transmisión de datos se transmite a través de un enlace ascendente. Por el contrario, en el caso de que el equipo de usuario transmita datos tanto al MeNB como al SeNB a través del enlace ascendente, existe la posibilidad de que el equipo de usuario informe de forma inexacta sobre el estado del buffer y, por tanto, se desperdicien recursos de transmisión. La cantidad de datos que el UE puede transmitir al ENB se escribe como estado del buffer. La cantidad de datos que se pueden transmitir es la suma de los datos que se almacenan en el dispositivo PDCP y los datos que se almacenan en el dispositivo RLC. El UE informa individualmente del estado del buffer al MeNB y al SeNB, y en el caso del multi-LCH-RB, los datos almacenados en el dispositivo PDCP se incluyen no sólo en una BS que se informa al MeNB, sino también en una BS que se informa al SeNB para provocar el desperdicio de los recursos de transmisión.

Según la presente invención, para resolver el problema descrito anteriormente, se define que para el enlace ascendente, los datos de un determinado RB se transmiten únicamente a través del MCG o del SCG. Además, para la portadora que excepcionalmente requiere una fiabilidad extremadamente alta, la transmisión de datos duplicada se realiza a través del MCG y el SCG. En la presente invención, se definen 5 tipos de RB, como se indica a continuación, con respecto al enlace ascendente. El término "LCH" significa un canal lógico, es una ruta lógica entre el RLC y el MAC, e indica con qué dispositivo RLC se relacionan ciertos datos. En consecuencia, las expresiones "dispositivo RLC" y "LCH" son intercambiables entre sí. El término "MCG-LCH" es un canal lógico que se configura con respecto a las células de servicio del MCG, y a través del MCG-LCH se procesan los datos, que se transmiten/reciben con la célula de servicio del MCG, entre los datos del RB correspondiente. Pueden configurarse uno o dos LCH con respecto a un RB. En el caso de que se configuren dos canales lógicos, uno es el MCG-LCH y el otro el SCG-LCH.

- único-LCH-MCG-RB 605: Se trata de un RB en el que sólo existe un dispositivo RLC y la transmisión de datos de enlace ascendente se realiza únicamente a través del MCG. Al calcular la BS del RB, el UE hace que se incluyan tanto los datos PDCP 630 como los datos RLC 635 del RB correspondiente. Los datos RLC se componen de datos de control RLC 640, datos 645 almacenados en una memoria intermedia de transmisión RLC y datos 650 almacenados en una memoria intermedia de retransmisión RLC. Los datos de control RLC son un mensaje de informe de estado RLC (mensaje de control de una capa RLC en el que se alojan la información RLC ACK y la información NACK). Los datos de control RLC del enlace ascendente son información ACK/NACK de los datos RLC del enlace descendente. Los datos RLC almacenados en el buffer de transmisión son datos RLC que aún no han sido transmitidos. Los datos RLC almacenados en el buffer de retransmisión son datos RLC que ya se han transmitido una vez, y están compuestos por datos (también llamados paquete pendiente) de los que aún no se ha recibido la información ACK/NACK y no se ha confirmado la retransmisión y datos de los que se indica NACK y se requiere la retransmisión. En la EB, sólo se refleja un paquete cuya retransmisión es necesaria entre los datos RLC almacenados en el buffer de retransmisión, excepto el paquete pendiente.
- único-LCH-SCG-RB 610: Se trata de un RB en el que sólo existe un dispositivo RLC y la transmisión de datos del enlace ascendente se realiza únicamente a través del SCG. Al calcular la BS del RB, el UE hace que se incluyan en ella tanto los datos PDCP como los datos RLC del RB correspondiente.
- multi-LCH-MCG-RB 615: Se trata de un RB en el que existen dos dispositivos RLC, pero la transmisión de datos en el enlace ascendente se realiza únicamente a través del MCG. Es decir, los datos PDCP se

transfieren sólo a MCG-LCH (o dispositivo MCG-RLC) 640, y sólo los datos de control RLC de los datos del enlace descendente del correspondiente RB se transmiten a SCG-LCH (o dispositivo SCG-RLC) 645. Al calcular la BS del RB, el UE refleja tanto una cantidad de datos PDCP como una cantidad de datos RLC en la BS 650 que se comunica a través de MCG (o al MeNB), y refleja sólo una cantidad de datos de control RLC en la BS 655 que se comunica a través de SCG (o al SeNB).

- multi-LCH-SCG-RB 620: Se trata de un RB en el que existen dos dispositivos RLC, pero la transmisión de datos en el enlace ascendente se realiza únicamente a través del SCG. Es decir, los datos PDCP se transfieren sólo a SCG-LCH (o dispositivo SCG-RLC), y sólo los datos de control RLC de los datos del enlace descendente del RB correspondiente se transmiten a MCG-LCH (o dispositivo MCG-RLC). Al calcular la BS del RB, el UE refleja sólo una cantidad de datos de control RLC en la BS 660 que se informa a través de MCG (o al MeNB), y refleja tanto una cantidad de datos PDCP como una cantidad de datos RLC en la BS 665 que se informa a través de SCG (o al SeNB).
- multi-LCH-duplicado-RB 625: Existen dos dispositivos RLC, y la transmisión duplicada de los datos del enlace ascendente se realiza a través de SCG y MCG. En el caso de que el equipo de usuario esté situado en las proximidades de una macrocélula, el equipo de usuario transmite los mismos datos en solapamiento a través de la macrocélula y de una célula pequeña, por lo que los fallos de movilidad pueden reducirse en gran medida. En consecuencia, el multi-LCH-duplicado-RB se configura con respecto a SRB cuando se satisface una condición predeterminada (es decir, cuando se configura CA inter-ENB en el UE que está en el límite de la macrocélula). Los datos PDCP se transmiten a través de SCG-LCH y MCG-LCH, y el UE refleja la cantidad de datos PDCP y la cantidad de datos RLC tanto en la BS 670 que se comunica a través de MCG como en la BS 675 que se comunica a través de SCG.

En un RB existen tanto un enlace descendente como un enlace ascendente. Los 5 tipos de RB propuestos en la FIG. 6 corresponden al enlace ascendente, y los tres tipos de RB propuestos en la FIG. 5 corresponden al enlace descendente. La relación de mapeo entre ellos está dispuesta en la Tabla 1 dada a continuación.

[Tabla 1]

Enlace ascendente	Enlace descendente	Propósito
único-LCH-MCG-RB	único-LCH-MCG-RB	Servicio sensible a la interrupción del servicio
		Retraso, como VoLTE
único-LCH-SCG-RB	único-LCH-SCG-RB	Servicio que requiere una transmisión/recepción de datos de alta velocidad, como el FTP. Dado que la macrocélula no tiene espacio para los recursos de transmisión, la estructura multi-LCH no tiene ninguna ganancia.
multi-LCH-RB	multi-LCH-MCG-RB	Servicio que requiere una transmisión/recepción de datos de alta velocidad, como el FTP. Como la macrocélula tiene suficiente espacio para los recursos de transmisión, la estructura multi-LCH tiene una ganancia, y no hay espacio en el enlace ascendente de la célula pequeña.
	multi-LCH-SCG-RB	Servicio que requiere una transmisión/recepción de datos de alta velocidad, como el FTP. Como la macrocélula tiene suficiente espacio para los recursos de transmisión, la estructura multi-LCH tiene una ganancia, y hay suficiente espacio en el enlace ascendente de la célula pequeña.
	multi-LCH-duplicado-RB	Servicio en el que la fiabilidad de la transmisión es importante, como RRC. En concreto, el equipo de usuario está situado en el límite de la macrocélula y la fiabilidad proporcionada por la macrocélula es insuficiente.

La FIG. 7 es un diagrama que explica el funcionamiento del UE que ha recibido una concesión de enlace ascendente. La FIG. 7 muestra el funcionamiento del UE en el que se configura la CA inter-ENB cuando el UE recibe la concesión del enlace ascendente.

5 En el paso 705, el equipo de usuario recibe la concesión de enlace ascendente (información de control recibida a través de un canal de control de enlace descendente físico; incluyendo información, como los recursos de transmisión que se utilizarán para la transmisión de enlace ascendente, el nivel de MCS y si se transmitirá inicialmente) de una determinada célula de servicio. La célula de servicio es una célula de servicio que pertenece a un determinado GC, e indica la transmisión del enlace ascendente a una de las células de servicio del correspondiente GC.

10 En el paso 710, el equipo de usuario comprueba si CG es MCG o SCG. Esto se debe a que el tipo de datos que el UE refleja en la BS en el caso del MCG es diferente del tipo de datos que el UE refleja en la BS en el caso del SCG. Si la concesión del enlace ascendente se refiere a la célula de servicio del MCG, el UE procede al paso 715. Si la concesión del enlace ascendente se refiere a la célula de servicio del SCG, el UE procede al paso 720.

15 En el paso 715, el equipo de usuario comprueba si se ha activado un informe de estado de la memoria intermedia (BSR) con respecto al MCG, pero no se ha cancelado todavía. El BSR es un CE MAC que aloja la información de la BS para un Grupo de Canales Lógicos (LCG) en el mismo. El LCG es un grupo de un canal lógico, y en cada BS se refleja la información sobre una cantidad sumada de datos transmisibles del canal lógico que pertenece al LCG correspondiente. El hecho de que el BSR se active con respecto al MCG significa que se ha producido el siguiente evento.

- Los datos transmisibles que satisfacen las siguientes condiciones se han generado recientemente en el canal lógico que pertenece al LCG. En lo sucesivo, los siguientes datos se denominan comúnmente "datos MCG".
  - 20 • Datos PDCP y datos RLC de LCH-MCG-RB único
  - Datos de PDCP de multi-LCH-MCG-RB
  - Datos RLC de MCG-LCH de multi-LCH-MCG-RB
  - Datos de control RLC de MCG-LCH de multi-LCH-SCG-RB
  - Datos PDCP de multi-LCH-duplicado-RB
  - 25 • Datos RLC de MCG-LCH de multi-LCH-duplicado-RB
- La prioridad del canal lógico de los datos MCG que se han generado recientemente como se ha descrito anteriormente es mayor que la prioridad del canal lógico de los datos MCG existentes.

Si se produce la situación descrita anteriormente, significa que se han producido datos con una prioridad superior a la de los datos almacenados en el equipo de usuario, y el equipo de usuario activa un BSR regular.

30 Si un temporizador predeterminado expira, el equipo de usuario también activa un BSR periódico.

Si el BSR ha sido activado, pero aún no ha sido cancelado, el UE procede al paso 725, y si el BSR no ha sido activado o ha sido cancelado después de ser activado, el UE procede al paso 730. Si la BSR activada se incluye en la PDU MAC cuya transmisión está programada, se cancela.

35 En el paso 725, el UE calcula la BS de cada LCG a través de la reflexión de los "datos MCG". Es decir, el UE calcula la BS a través de la suma de los datos RLC transmisibles de LCH que pertenecen a LCG por LCG y sólo los datos MCG de PDCP conectados a LCH. Por ejemplo, si LCH 3 y LCH 4 pertenecen a un determinado LCG, LCH 3 es LCH de único-LCH-MCG-RB, y LCH 4 es LCH de multi-LCH-SCG-RB, el UE considera tanto los datos PDCP como los datos RLC con respecto a LCH 3, y considera sólo los datos de control RLC con respecto a LCH 4. El UE determina la BS del LCG correspondiente mediante la suma de ambos.

40 En el paso 730, el UE determina los datos que se transmitirán utilizando la concesión del enlace ascendente. El UE comprueba si hay CCCH SDU o C-RNTI MAC CE para transmitir primero, y si es así, el UE incluye preferentemente la misma en MAC PUD. El UE comprueba si hay un BSR que se activa con respecto a MCG, y si es así (y si hay un espacio en el que se debe incluir el BSR activado), el UE incluye el PHR en la PDU MAC. El equipo de usuario lleva a cabo el proceso descrito anteriormente, y si aún queda espacio sobrante en la PDU MCA, el equipo de usuario selecciona los datos que se van a transmitir mediante la reflexión de la prioridad de los datos MCG con respecto a las piezas de datos MCG. Es decir, el UE transmite preferentemente los datos que tienen una alta prioridad lógica de canal entre las piezas de datos MCG. El SDU CCCH sigue los descritos en las normas 36.331 y 36.321. C-RNTI MAC CE y PHR siguen los descritos en la norma 36.321.

50 Si queda un espacio sobrante aunque se incluyan todas las piezas de datos MCG, el equipo de usuario incluye un BSR de relleno en él, y rellena el espacio restante con bits de relleno. Además, el UE transmite la PDU MAC al enlace ascendente y termina el proceso.

En el paso 720, el equipo de usuario comprueba si se ha activado el BSR con respecto al SCG, y si se ha activado, el equipo de usuario procede al paso 735, mientras que si no se ha activado, el equipo de usuario procede al paso 740.

El hecho de que el BSR se haya activado con respecto a SCG significa que se ha activado un BSR regular con respecto a SCG, o un BSR periódico con respecto a SCG. Si se produce el siguiente evento, se activa el BSR regular con respecto al SCG.

- 5 • Los datos transmisibles que satisfacen las siguientes condiciones se han generado recientemente en el canal lógico que pertenece al LCG. En lo sucesivo, los siguientes datos se denominan comúnmente "datos SCG".
  - Datos PDCP y datos RLC de único-LCH-SCG-RB
  - Datos PDCP de multi-LCH-SCG-RB
  - Datos RLC de SCG-LCH de multi-LCH-SCG-RB
  - 10 • Datos de control RLC de SCG-LCH de multi-LCH-MCG-RB
  - Datos PDCP de multi-LCH-duplicado-RB
  - Datos RLC de SCG-LCH de multi-LCH-duplicado-RB
- La prioridad del canal lógico de los datos SCG que se han generado recientemente como se ha descrito anteriormente es mayor que la prioridad del canal lógico de los datos SCG existentes.

15 Si un temporizador predeterminado que es establecido por el ENB expira, un BSR periódico es activado con respecto al SCG.

En el paso 735, el UE calcula la BS de cada LCG a través de la reflexión de los datos SCG. Es decir, el UE calcula la BS a través de la suma de los datos RLC transmisibles de LCH que pertenecen a LCG por LCG y sólo los datos LCG de PDCP conectados al LCH. A continuación, el equipo de usuario pasa al paso 740.

20 En el paso 740, el UE determina los datos que se transmitirán utilizando la concesión del enlace ascendente. El UE comprueba si hay C-RNTI MAC CE para ser transmitida primero, y si es así, el UE incluye preferentemente la misma en MAC PUD. El UE comprueba si hay una BSR que se activa con respecto a la SCG, y si es así (y si hay un espacio en el que se debe incluir la BSR activada), el UE genera la BSR e incluye la BSR en la PDU MAC. A continuación, el equipo de usuario comprueba si hay un PHR activado con respecto a SCG, y si es así (y si hay un espacio en el que se debe incluir el PHR activado), el equipo de usuario incluye el PHR en la PDU MAC. El equipo de usuario lleva a cabo el proceso descrito anteriormente, y si aún queda espacio sobrante en la PDU MCA, el equipo de usuario selecciona los datos que se van a transmitir mediante la reflexión de la prioridad de los datos SCG con respecto a las piezas de datos MCG. Es decir, el UE selecciona preferentemente los datos que tienen una alta prioridad lógica de canal entre las piezas de datos SCG.

30 Si queda un espacio sobrante aunque se incluyan todas las piezas de datos SCG, el equipo de usuario incluye un BSR de relleno en él, y rellena el espacio restante con bits de relleno. Además, el UE transmite la PDU MAC al enlace ascendente y termina el proceso.

La prioridad del canal lógico se configura por canales lógicos, y el ENB instruye al UE. Si se configura un canal lógico con respecto a una portadora, el UE aplica la prioridad del canal lógico como la prioridad de los datos que se generan en un dispositivo PDCP conectado al canal lógico. Si se configuran dos canales lógicos con respecto a una portadora, el equipo de usuario debe determinar de qué canal lógico debe aplicarse la prioridad a los datos generados en el dispositivo PDCP. En la presente divulgación, al configurar el canal lógico y la portadora para el UE, el ENB también configura de qué canal lógico debe aplicarse la prioridad del canal lógico. La configuración descrita anteriormente puede ser explícita o implícita. En la configuración de una entidad PDCP, la configuración explícita es para que el ENB instruya explícitamente de qué canal lógico se aplica la prioridad a los datos de la entidad PDCP cuando la entidad PDCP está conectada a dos o más (o varios) canales lógicos. La configuración implícita es, si la entidad PDCP está conectada a dos o más canales lógicos cuando se generan datos desde una determinada entidad PDCP, aplicar la prioridad del canal lógico de MCG LCH del RB en el caso de que el RB correspondiente sea multi-LCH-MCH-RB y aplicar la prioridad del canal lógico de SCG LCH del RB en el caso de que el RB correspondiente sea multi-LCH-SCG-RB.

Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 8, se supone que en el UE están configurados el LCH 1 825, el LCH 2 830, el LCH 3 835, el LCH 4 840, el LCH 5 845 y el LCH 6 850, y el RB 1 805, el RB 2 810, el RB 3 815 y el RB 4 820. En este caso, el LCH 1 y el LCH 2 pertenecen al LCG 1, el LCH 3 al LCG 2 y el LCH 4 y el LCH 5 al LCG 3. LCH 6 no pertenece a LCG. Cuando se genera un nuevo dato transmisible en PDCP 1, el equipo de usuario determina si debe activar la BSR con respecto a MCG en consideración a la prioridad de los datos transmisibles almacenados en LCH 1, LCH 2 y LCH 3, que son LCH de MCG, y los datos transmisibles almacenados en PDCP 1 y PDCP 2 de RB 1 y RB 2, que son MCG-RB. Es decir, si la prioridad de los datos transmisibles es inferior a la prioridad de los datos generados en el PDCP 1, por ejemplo, si los datos se almacenan sólo en el LCH 2 y el LCH 3, el UE activa el BSR con respecto al MCG.

55 Cuando se generan nuevos datos transmisibles en PDCP 2, el UE, de la misma manera, determina si debe activar el BSR mediante la comparación de la prioridad de los datos almacenados en LCH1, LCH 2, LCH 3, PDCP1 y PDCP2

y la prioridad de los datos que se generan recientemente. En este caso, como prioridad de los datos almacenados en el PDCP 2, "4" que es la prioridad de LCH 2, puede aplicarse según las siguientes reglas.

**<Regla 1>**

5 La prioridad de los datos almacenados en PDCP que están conectados a dos o más canales lógicos sigue la prioridad de MCG-LCH si el RB correspondiente es MCG-RB, y sigue la prioridad de SCG-LCH si el RB es SCG-LCH.

10 La prioridad de los datos almacenados en PDCP conectados a dos o más canales lógicos puede determinarse en la unidad de PDCP PDU o PDCP SDU. La prioridad de una determinada SDU PDCP almacenada en PDCP de la multiportadora conectada a dos o más canales lógicos puede determinarse aplicando la prioridad de MCG-LCH o la prioridad de SCG-LCH de acuerdo con el tiempo y las situaciones. La determinación de la prioridad en la unidad de PDCP SDU o PDU puede aplicarse en el caso de transmisión de datos PDCP de la multiportadora a través de MCG y SCG.

En el caso de determinar la prioridad en la unidad de PDCP SDU o PDU, se pueden aplicar las siguientes reglas.

**<Regla 2>**

15 La prioridad de un solo portadora está fijada en uno, pero la prioridad de una multiportadora está determinada por cualquiera de la prioridad de MCG-LCH y la prioridad de SCG-LCH en un momento en que la nueva transmisión de enlace ascendente se hace posible en MCG o SCG. El momento en que la nueva transmisión de enlace ascendente se hace posible puede ser, por ejemplo, un momento en que se asigna un recurso de transmisión de enlace ascendente para la nueva transmisión o un momento en que se produce un recurso de transmisión de enlace ascendente configurado (concesión de enlace ascendente configurada). Si la nueva transmisión de enlace ascendente con respecto a un determinado grupo de células es posible en una determinada subtrama, al determinar los datos que deben transmitirse utilizando el recurso de transmisión de enlace ascendente del grupo de células en la subtrama, el UE determina la prioridad de las SDU de PDCP almacenadas en una PDCP multiportadora de acuerdo con la prioridad del canal lógico del grupo de células correspondiente. Por ejemplo, si la nueva transmisión de enlace ascendente con respecto a la célula de servicio MCG es posible en un momento determinado, el UE aplica la prioridad de MCG-LCH como la prioridad de PDCP SDU de la multiportadora. Además, si la nueva transmisión de enlace ascendente con respecto a la célula de servicio SCG es posible en otro momento determinado, el UE aplica la prioridad de SCG-LCH como la prioridad de las SDUs PDCP de la multiportadora.

30 Específicamente, en la determinación de los datos a ser transmitidos usando el recurso de transmisión de enlace ascendente de MCG, o en la decisión de transmitir datos que están almacenados en PDCP de una cierta multiportadora (multi-LCH RB) usando el recurso de transmisión de enlace ascendente de MCG, el UE considera la prioridad asignada a MCG-LCH de una multiportadora y la cantidad de datos transmisibles almacenados en PDCP y MCG-RLC, la prioridad asignada a MCG-LCH de otra multiportadora y la cantidad de datos transmisibles almacenados en PDCP, y la prioridad asignada a único-LCH-MCG-RB y la cantidad de datos transmisibles almacenados en un dispositivo PDCP y un dispositivo RLC.

40 Al determinar los datos a transmitir utilizando el recurso de transmisión de enlace ascendente de SCG, o al decidir si se transmiten los datos almacenados en PDCP de una determinada multiportadora (multi-LCH RB) utilizando el recurso de transmisión de enlace ascendente de SCG, el UE considera la prioridad asignada a SCG-LCH de una multiportadora y la cantidad de datos transmisibles almacenados en PDCP y SCG-RLC, la prioridad asignada a SCG-LCH de otra multiportadora y la cantidad de datos transmisibles almacenados en PDCP, y la prioridad asignada a único-LCH-MCG-RB y la cantidad de datos transmisibles almacenados en un dispositivo PDCP y un dispositivo RLC.

45 Por ejemplo, si se recibe una concesión de n bytes de SCell de SCG en un determinado momento t0, el UE aplica la prioridad de LCH 4 con respecto a los datos transmisibles almacenados en PDCP 2, y aplica la prioridad de LCH 5 con respecto a los datos transmisibles almacenados en PDCP 3. Además, el UE decide qué datos se van a transmitir teniendo en cuenta la cantidad de datos transmisibles de PDCP 2, la cantidad de datos transmisibles de PDCP 3, la cantidad de datos transmisibles de PDCP 4 que es único-LCH-SCG-RB, y las respectivas prioridades. Para facilitar la explicación, se supone que los datos transmisibles no existen en las RLC.

50 Además, si se recibe una concesión de m bytes desde la SCell de MCG en un momento determinado t1, el UE aplica la prioridad de LCH 2 con respecto a los datos transmisibles almacenados en PDCP 2, y aplica la prioridad de LCH 3 con respecto a los datos transmisibles almacenados en PDCP 3. Además, el UE decide qué datos se van a transmitir teniendo en cuenta la cantidad de datos transmisibles de PDCP 2, la cantidad de datos transmisibles de PDCP 3, la cantidad de datos transmisibles de PDCP 1 que es único-LCH-MCG-RB, y las respectivas prioridades. Para facilitar la explicación, se supone que los datos transmisibles no existen en las RLC.

55

**<Regla 3>**

Si la SDU se produce (o la SDU se transfiere desde una capa superior) con respecto a la PDCP SDU transmisible y a la PDU almacenada en una multiportadora, el UE determina a qué LCH debe aplicarse la prioridad de la PDCP SDU. El UE puede determinar qué prioridad debe aplicarse a la SDU PDCP de acuerdo con un valor de probabilidad específico que es preordenado por el MeNB. Por ejemplo, si el MeNB instruye un valor de probabilidad de "0,3:0,7" con respecto a una determinada multiportadora, el UE puede aplicar la prioridad de MCG-LCH con respecto al 30% de las SDUs entre las SDUs PDCP de la multiportadora, y puede aplicar la prioridad de SCG-LCH con respecto al 70% de las SDUs. Un momento en el que se determina la prioridad que debe aplicarse a una determinada SDU puede ser, por ejemplo, un momento en el que la SDU PDCP se almacena en una memoria intermedia de transmisión PDCP, un momento en el que la SDU PDCP llega a un dispositivo PDCP, un momento en el que una portadora única se conmuta a una multiportadora (después de que se reciba e interprete con éxito un mensaje de control que instruye para reconfigurar una portadora única a una multiportadora), un momento en el que se configura inicialmente SCG y la transmisión de enlace ascendente se hace posible en el SCG (por ejemplo, un momento en el que el UE al que se le ordena configurar SCG completa con éxito un acceso aleatorio en PSCell.

Cuando se producen nuevos datos transmisibles en PDCP 3 que pertenecen a SCG-RB, el UE determina si debe activar la BSR con respecto a SCG en consideración a los datos de SCG-RB y a los datos de SCG-LCH. Es decir, el UE compara la prioridad de los datos transmisibles prealmacenados en PCP 3, LCH 4 y LCH 6 con la prioridad de los datos recién generados. La prioridad de los datos transmisibles de PDCP 3 es "7", es decir, la prioridad de LCH 5 según la regla 1. Como referencia, el PDCP 4 no pertenece a la LCG, por lo que no se tiene en cuenta durante la comparación de las prioridades

Si el BSR se activa con respecto a MCG y la concesión del enlace ascendente con respecto a la célula de servicio MCG está disponible, el UE calcula la BS con respecto a LCG 1 y la BS con respecto a LCG 2. La suma de los datos de LCH 1, los datos de LCH 2, los datos de PDCP 1 y los datos de PDCP 2 se refleja en la BS de LCG 1. Los datos del LCH 3 se reflejan en el BS del LCG 2. Los datos de LCH x se denominan datos transmisibles de un dispositivo RLC del canal lógico x.

Al seleccionar los datos que se transmitirán a través de un enlace ascendente de una célula de servicio de MCG, el UE selecciona los datos de LCH 1, LCH 2 y LCH 3, que son MCG-LCH, y PDCP 1 y PDCP 2, que son MCG-RB, en consideración a la prioridad de los datos.

Al seleccionar los datos que se transmitirán a través de un enlace ascendente de una célula de servicio de SCG, el UE selecciona los datos de LCH 4, LCH 5 y LCH 6, que son SCG-LCH, y PDCP 3 y PDCP 4, que son SCG-RB, en consideración a la prioridad de los datos.

Con referencia a la FIG. 8, el multi-LCH-RB está relacionado con dos o más LCG. Por ejemplo, dado que PDCP 3 815 está conectado a LCH 3 y también a LCH 5, está relacionado con LCG 2 y también con LCG 3. El UE debe determinar de qué LCG la BS incluye datos de PDCP relacionados con una pluralidad de LCGs, como se ha descrito anteriormente. Al determinar el LCG al que deben notificarse determinados datos de PDCP, si el PDCP está relacionado con un LCG, el UE lo notifica mediante el reflejo de los datos del PDCP en la BS del LCG correspondiente. Si el PDCP está relacionado con dos o más LCGs, el UE determina si debe reflejar los datos del PDCP en BS de un determinado LCG aplicando una regla específica.

**<Regla que determina los LCG BS que reflejan los datos PDCP>**

- Si el PDCP es multi-LCH-MCG-RB, los datos del PDCP se reflejan en la BS del LCG al que pertenece el MCG-LCH
- Si el PDCP es multi-LCH-SCG-RB, los datos del PDCP se reflejan en la BS del LCG al que pertenece el SCG-LCH

De acuerdo con la regla descrita anteriormente, en la realización de la FIG. 8 como se ha descrito anteriormente, los datos del PDCP 2 que es multi-LCH-MCG-RB se reflejan en la BS del LCG 1 al que pertenece el LCH 2 que es MCG-LCH. Los datos del PDCP 3 que es multi-LCH-SCG-RB se reflejan en la BS del LCG 3 al que pertenece el LCH 5 que es SCG-LCH.

En relación con lo anterior, el funcionamiento del UE se ilustra en la FIG. 19.

En el paso 1905, se activa una BSR regular o una BSR periódica en el UE en el que están configurados dos o más CGs.

En el paso 1910, el equipo de usuario comprueba a qué CG se activa el BSR. Si el BSR se activa con respecto a MCG, el UE procede al paso 1915, mientras que si el BSR se activa con respecto a SCG, el UE procede al paso 1950.

En el paso 1915, el UE comprueba si existen datos transmisibles en al menos dos MCG LCG. Los datos transmisibles de un determinado MCG LCG incluyen los datos transmisibles de un dispositivo RLC de LCH y los datos PDCP transmisibles de MCG LCG.

- 5 Los datos PDCP transmisibles de un MCG LCG específico (por ejemplo, LCG 1 855) son datos transmisibles almacenados en un dispositivo PDCP 865 de LCH que pertenece al MCG LCG de LCH correspondiente (por ejemplo, 805) correspondiente a único-LCH-MCG-RB, y datos transmisibles almacenados en un dispositivo PDCP 870 de LCH que pertenece a MCG LCH (por ejemplo, 830) de LCH (por ejemplo, 830 u 840) correspondiente a multi-LCH-MCG-RB (por ejemplo, 810).
- 10 Los datos PDCP transmisibles de un SCG LCG específico (por ejemplo, LCG 3 860) son datos transmisibles almacenados en un dispositivo PDCP de LCH que pertenece al correspondiente SCG LCG de LCHs correspondiente a único-LCH-SCG-RB, y datos transmisibles almacenados en un dispositivo PDCP 875 de LCH que pertenece a SCG LCH (por ejemplo, 845) de LCHs (por ejemplo, 835 y 845) correspondientes a multi-LCH-SCG-RB (por ejemplo, 815).
- Si los datos transmisibles existen sólo en un MCG LCG, el UE procede al paso 1920 y selecciona un BSR corto como formato de BSR. El BSR corto es un formato que incluye sólo un BS de 6 bits. Si los datos transmisibles existen en dos o más MCG LCG, el UE procede al paso 1925 y selecciona un BSR largo como formato de BSR. El BSR largo es un formato que incluye cuatro BS de 6 bits.
- 15 En el paso 1930, el UE comprueba si BSR-Sizes extendidas está establecido en la configuración BSR con respecto al MCG (o MeNB, o un dispositivo MAC que conecta las células servidoras del MCG y el MCG LCH). Si se configura BSR-Sizes extendidas, el equipo de usuario procede al paso 1935, mientras que si no se configura BSR-Sizes extendidas, el equipo de usuario procede al paso 1940. El BS es un índice de 6 bits. La BS con respecto a una determinada LCG se determina con referencia a un nivel de tamaño de buffer específico.
- 20 El nivel de tamaño de buffer se divide en niveles de tamaño de buffer definidos por la Tabla 2 y la Tabla 3. El nivel de tamaño de buffer definido por la Tabla 2 se denomina nivel de tamaño de buffer normal, y el nivel de tamaño de buffer definido por la Tabla 3 se denomina nivel de tamaño de buffer ampliado. El nivel de tamaño de buffer normal es eficiente en el caso de que la cantidad de datos hacia atrás no sea grande, y el nivel de tamaño de buffer ampliado es eficiente en el caso de que la cantidad de datos hacia atrás sea grande.
- 25 Al determinar la BS de un determinado LCG, el ENB indica si debe referirse al nivel de tamaño de buffer normal o al nivel de tamaño de buffer ampliado, y la BS de un determinado LCG se determina de acuerdo con el siguiente procedimiento.
- Con respecto a LCG configurado con respecto a MCG, el ENB aplica el nivel de tamaño de buffer extendido si BSR-Sizes extendidas está configurado con respecto a BSR para MCG, y aplica el nivel de tamaño de buffer normal si BSR-Sizes extendidas no está configurado.
- 30 Con respecto a LCG configurado con respecto a SCG, el ENB aplica el nivel de tamaño de buffer extendido si BSR-Sizes extendidas está configurado con respecto a BSR para SCG, y aplica el nivel de tamaño de buffer normal si BSR-Sizes extendidas no está configurado.
- 35 Dado que pueden aplicarse diferentes niveles de tamaño de buffer en el BSR para MCG y el BSR para SCG (por ejemplo, el nivel de tamaño de buffer normal puede aplicarse al decidir la BS de MCG LCG y el nivel de tamaño de buffer extendido puede aplicarse al decidir la BS de SCG LCG) y viceversa. En un UE pueden configurarse varios tipos de niveles de tamaño de buffer. En consecuencia, el UE selecciona un nivel de tamaño de buffer adecuado en función del CG con el que esté relacionado el BSR.

[Tabla 2]

Índice	Valor del tamaño del buffer (BS) [bytes]	Índice	Valor del tamaño del buffer (BS) [bytes]
0	BS=0	32	1132 < BS <= 1326
1	0 < BS <= 10	33	1326 < BS <= 1552
2	10 < BS <= 12	34	1552 < BS <= 1817
3	12 < BS <= 14	35	1817 < BS <= 2127
4	14 < BS <= 17	36	2127 < BS <= 2490
5	17 < BS <= 19	37	2490 < BS <= 2915
6	19 < BS <= 22	38	2915 < BS <= 3413

## ES 2 878 127 T3

Índice	Valor del tamaño del buffer (BS) [bytes]	Índice	Valor del tamaño del buffer (BS) [bytes]
7	22 < BS <= 26	39	3413 < BS <= 3995
8	26 < BS <= 31	40	3995 < BS <= 4677
9	31 < BS <= 36	41	4677 < BS <= 5476
10	36 < BS <= 42	42	5476 <BS<= 6411
11	42 < BS <= 49	43	6411 < BS <= 7505
12	49 < BS <= 57	44	7505 < BS <= 8787
13	57 < BS <= 67	45	8787 < BS <= 10287
14	67 < BS <= 78	46	10287 < BS <= 12043
15	78 < BS <= 91	47	12043 < BS <= 14099
16	91 <BS<= 107	48	14099 < BS <= 16507
17	107 < BS <= 125	49	16507 < BS <= 19325
18	125 < BS <= 146	50	19325 < BS <= 22624
19	146 < BS <= 171	51	22624 < BS <= 26487
20	171 < BS <= 200	52	26487 < BS <= 31009
21	200 < BS <= 234	53	31009 < BS <= 36304
22	234 < BS <= 274	54	36304 < BS <= 42502
23	274 < BS <= 321	55	42502 < BS <= 49759
24	321 < BS <= 376	56	49759 < BS <= 58255
25	376 < BS <= 440	57	58255 < BS <= 68201
26	440 < BS <= 515	58	68201 < BS <= 79846
27	515 < BS <= 603	59	79846 < BS <= 93479
28	603 < BS <= 706	60	93479 < BS <= 109439
29	706 < BS <= 826	61	109439 < BS <= 128125
30	826 < BS <= 967	62	128125 < BS <= 150000
31	967 <BS<= 1132	63	BS > 150000

ES 2 878 127 T3

[Tabla 3]

Índice	Valor del tamaño del buffer (BS) [bytes]	Índice	Valor del tamaño del buffer (BS) [bytes]
0	BS=0	32	4940 < BS <= 6074
1	0<BS <= 10	33	6074 < BS <= 7469
2	10 <BS <= 13	34	7469 < BS <= 9185
3	13 <BS <= 16	35	9185 <BS<= 11294
4	16 <BS <= 19	36	11294 < BS <= 13888
5	19 < BS <= 23	37	13888 < BS <= 17077
6	23 < BS <= 29	38	17077 < BS <= 20999
7	29 < BS <= 35	39	20999 < BS <= 25822
8	35<BS<=43	40	25822 < BS <= 31752
9	43 < BS <= 53	41	31752 < BS <= 39045
10	53 < BS <= 65	42	39045 < BS <= 48012
11	65 < BS <= 80	43	48012 < BS <= 59039
12	80 < BS <= 98	44	59039 < BS <= 72598
13	98 < BS <= 120	45	72598 < BS <= 89272
14	120 < BS <= 147	46	89272 < BS <= 109774
15	147 <BS <= 181	47	109774 < BS <= 134986
16	181 < BS <= 223	48	134986 < BS <= 165989
17	223 < BS <= 274	49	165989 < BS <= 204111
18	274 < BS <= 337	50	204111 < BS <= 250990
19	337 < BS <= 414	51	250990 < BS <= 308634
20	414<BS<=509	52	308634 < BS <= 379519
21	509 < BS <= 625	53	379519 < BS <= 466683
22	625 < BS <= 769	54	466683 < BS <= 573866
23	769 < BS <= 945	55	573866 < BS <= 705666
24	945 < BS <= 1162	56	705666 < BS <= 867737
25	1162 < BS <= 1429	57	867737 < BS <= 1067031

Índice	Valor del tamaño del buffer (BS) [bytes]	Índice	Valor del tamaño del buffer (BS) [bytes]
26	1429 < BS <= 1757	58	1067031 <BS<= 1312097
27	1757 < BS <= 2161	59	1312097 < BS <= 1613447
28	2161 < BS <=2657	60	1613447 < BS <= 1984009
29	2657 < BS <= 3267	61	1984009 < BS <= 2439678
30	3267 < BS <= 4017	62	2439678 < BS <= 3000000
31	4017 < BS <= 4940	63	BS > 3000000

En el paso 1935, el UE determina la BS de MCG LCG en la que existen datos transmisibles con referencia a los niveles de tamaño de buffer extendido de la Tabla 3. En el paso 1940, el UE determina las BS de MCG LCG en las que existen datos transmisibles con referencia a los niveles de tamaño de buffer normales de la Tabla 2.

5 La cantidad de datos transmisibles de un determinado MCG LCG corresponde a un valor que se obtiene sumando la cantidad de datos RLC transmisibles del correspondiente MCG LCG y la cantidad de datos PDCP transmisibles. La cantidad de datos RLC transmisibles de un determinado MCG LCG incluye la cantidad de datos transmisibles de RLC de LCH que pertenece al LCG correspondiente. La cantidad de datos PDCP transmisibles de un determinado MCG LCG corresponde a la cantidad de datos PDCP transmisibles almacenados en PDCP relacionados con LCH que pertenecen al MCG LCG entre único-LCH-MCG-RB, y la cantidad de datos PDCP transmisibles almacenados en PDCP relacionados con LCH que pertenecen al MCG LCG entre multi-LCH-MCG-RB.

10 La cantidad de datos transmisibles de un determinado SCG LCG corresponde a un valor que se obtiene sumando la cantidad de datos RLC transmisibles del correspondiente SCG LCG y la cantidad de datos PDCP transmisibles. La cantidad de datos RLC transmisibles de un determinado SCG LCG incluye la cantidad de datos transmisibles de RLC de LCH que pertenece al LCG correspondiente. La cantidad de datos PDCP transmisibles de un determinado SCG LCG corresponde a la cantidad de datos PDCP transmisibles almacenados en PDCP relacionados con LCH que pertenecen al SCG LCG entre único-LCH-SCG-RB, y la cantidad de datos PDCP transmisibles almacenados en PDCP relacionados con LCH que pertenecen al SCG LCG entre multi-LCH-SCG-RB.

15 En el paso 1945, el UE genera un BSR largo o un BSR corto en el que se acomoda la BS del MCG LCG, y transmite el BSR a través de una célula de servicio del MCG.

20 En el paso 1950, el UE comprueba si los datos transmisibles existen en al menos dos SCG LCG. Los datos transmisibles de un determinado SCG LCG incluyen los datos transmisibles almacenados en el dispositivo RLC del LCH que pertenece al SCG LCG correspondiente y los datos PDCP transmisibles del SCG LCG correspondiente.

25 Si los datos transmisibles existen sólo en un SCG LCG, el UE procede al paso 1955 y selecciona un BSR corto como formato de BSR. Si los datos transmisibles existen en dos o más MCG LCG, el UE procede al paso 1960 y selecciona un BSR largo como formato de BSR. En el caso de que el UE transmita simultáneamente BSR para MCG y BSR para SCG, el BSR para MCG y el BSR para SCG pueden tener formatos diferentes.

30 En el paso 1965, el UE comprueba si BSR-Sizes extendidas está establecido en la configuración BSR con respecto al SCG (o MeNB, o un dispositivo MAC que conecta las células de servicio MCG y MCG LCH). Si se configura BSR-Sizes extendidas, el UE procede al paso 1970, mientras que si no se configura BSR-Sizes extendidas, el UE procede al paso 19475.

35 En el paso 1970, el UE determina la BS de SCG LCG en la que existen los datos transmisibles con referencia a los niveles de tamaño de buffer extendido de la Tabla 3. En el paso 1975, el UE determina la BS del SCG LCG en el que existen los datos transmisibles con referencia a los niveles de tamaño de la memoria intermedia normal de la Tabla 2.

En el paso 1980, el UE genera una BSR larga o una BSR corta en la que se acomoda la BS del SCG LCG, transmite la BSR a través de la célula servidora del SCG, y termina el proceso.

40 La FIG. 9 es un diagrama que explica el funcionamiento del UE que realiza la solicitud de programación cuando se generan datos PDCP. En concreto, la FIG. 9 muestra el funcionamiento del UE que decide que una célula servidora active una solicitud de programación (SR).

La Solicitud de Programación (SR) es una señal que el UE transmite al ENB para solicitar un recurso de transmisión para transmitir la BSR si se activa la BSR regular. La SR puede transmitirse a través de un recurso de transmisión asignado exclusivamente al UE. El recurso de transmisión se configura en el PUCCH, y la SR que se transmite a través del PUCCH también se denomina Dedicate-Scheduling Request (D-SR). Si el D-SR no se asigna al equipo de usuario, éste solicita la asignación de recursos de transmisión al ENB mediante un proceso de acceso aleatorio, lo que se denomina solicitud de acceso aleatorio-planificación (RA-SR).

En el paso 905, se generan nuevos datos en un determinado dispositivo PDCP, y el BSR regular es activado por los nuevos datos.

En el paso 910, el UE comprueba si un LCH o dos o más LCHs están configurados en RB del dispositivo PDCP. Si se configura un LCH (es decir, LCH-RB único), el equipo de usuario procede al paso 915, mientras que si se configuran dos o más LCH (es decir, LCH-RB múltiple), el equipo de usuario procede al paso 920.

En el paso 915, el equipo de usuario comprueba si los nuevos datos son datos generados por PDCP de MCG-RB o datos generados por PDCP de SCG-RB. Si los datos son generados por MCG-RB, el equipo de usuario procede al paso 925 y activa el SR en PCell. Es decir, si el recurso SR está asignado al PUCCH de la PCell, el UE transmite D-SR utilizando el recurso SR, mientras que si el recurso SR no está asignado al PUCCH de la PCell, el UE realiza un acceso aleatorio en la PCell.

Si los datos son generados por SCG-RB, el equipo de usuario procede al paso 930 y activa el SR en una célula específica. La célula específica es una célula especificada por el ENB entre las células que pertenecen al SCG y, por comodidad en la explicación, se denomina célula primaria (pSCell). El UE transmite la retroalimentación HARQ para las células SCG y la información de estado del canal (CSI) para las células SCG utilizando el recurso de transmisión PUCCH de la pSCell. El PUCCH y el CSI siguen los definidos en las normas 36.213. El recurso de transmisión SR del UE puede ser asignado al PUCCH de la pSCell. Si el recurso de transmisión SR está asignado al PUCCH de la pSCell, el UE transmite D-SR utilizando el recurso de transmisión SR, mientras que si el recurso de transmisión SR no está asignado, el UE realiza un acceso aleatorio en la pSCell.

En el paso 920, el equipo de usuario comprueba si los nuevos datos son datos generados por PDCP de MCG-RB, datos generados por PDCP de SCG-RB, o datos generados por PDCP de duplicado-RB. Si los nuevos datos son datos generados por PDCP de MCG-RB, el equipo de usuario procede al paso 935 y activa el SR en PCell, mientras que si los nuevos datos son datos generados por PDCP de SCG-RB, el equipo de usuario procede al paso 945 y activa el SR en pSCell. Si los nuevos datos son datos generados por PDCP de duplicado-RB, el UE procede al paso 940, y activa el SR tanto en PCell como en pSCell.

En el caso de que se establezca un canal lógico en un RB, el RLC realiza la operación de reordenación de la secuencia, y no es necesario realizar una operación de reordenación de la secuencia por separado en PDCP.

En el caso de que se establezcan dos canales lógicos en un RB, el RLC realiza la operación de reordenación de la secuencia. Sin embargo, dado que el reordenamiento de la secuencia no se realiza entre los dispositivos RLC, el PDCP debe realizar un reordenamiento de la secuencia por separado.

Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 10, en la RB 1005 en la que se configura un canal lógico, un dispositivo de transmisión PDCP 1010 transfiere paquetes al dispositivo de transmisión RLC 1015 en la secuencia de paquete [1], paquete [2], paquete [3] y paquete [4]. Los paquetes se reciben en un dispositivo receptor RLC 1020 a través de un dispositivo MAC y un canal de radio. En este caso, si se produce un error en el canal de radio, la retransmisión/recuperación de errores se realiza a través de HARQ y ARQ, y en este proceso, la secuencia de paquetes que son recibidos por el dispositivo receptor RLC puede diferir de la secuencia de paquetes que son transmitidos por un dispositivo transmisor PDCP 1015. El dispositivo receptor RLC 1020 reordena el orden desajustado, y luego transfiere el orden reordenado al dispositivo receptor PDCP 1025. Por ejemplo, el dispositivo receptor RLC 1020 transfiere los paquetes al dispositivo receptor PDCP 1025 en la secuencia de paquete [1], paquete [2], paquete [3] y paquete [4].

En el caso del RB 1030 en el que se configuran dos canales lógicos, el dispositivo transmisor PDCP 1035 transfiere paquetes a dos dispositivos transmisores RLC 1040 y 1045. Por ejemplo, el dispositivo transmisor PDCP 1035 transfiere el paquete [1] y el paquete [3] al primer dispositivo transmisor RLC 1040, y transfiere el paquete [2] y el paquete [4] al segundo dispositivo transmisor RLC 1045. El primer dispositivo transmisor RLC 1040 transmite paquetes al primer dispositivo receptor RLC 1050, y el segundo dispositivo transmisor RLC 1045 transmite paquetes al segundo dispositivo receptor RLC 1055. El primer dispositivo receptor RLC 1050 reordena los paquetes recibidos en la secuencia de los paquetes transferidos desde el dispositivo transmisor PDCP 1035. Es decir, el primer dispositivo receptor RLC 1050 transfiere los paquetes al dispositivo receptor PDCP 1060 en la secuencia de paquete [1] y paquete [2]. De la misma manera, el segundo dispositivo receptor RLC 1055 reordena los paquetes recibidos en la secuencia de los paquetes que se transfieren desde el dispositivo transmisor PDCP 1035. Es decir, el segundo dispositivo transmisor RLC 1045 transfiere los paquetes al dispositivo receptor PDCP 1060 en la secuencia del paquete [2] y el paquete [4]. Sin embargo, la secuencia de los paquetes que son transferidos por el primer dispositivo de recepción RLC 1050 y el segundo dispositivo de recepción RLC 1055 no está dispuesta. Por ejemplo,

los paquetes que son transferidos por el primer dispositivo de recepción RLC 1050 y el segundo dispositivo de recepción RLC 1055 pueden ser transferidos en secuencia de paquete [1], paquete [2], paquete [4], y paquete [3], o en secuencia de paquete [2], paquete [4], paquete [1], y paquete [3]. En consecuencia, el dispositivo de recepción PDCP 1060 es requerido para organizar la secuencia de los paquetes que son transferidos por dos o más dispositivos de recepción RLC 1040 y 1045 una vez más.

La presente invención propone un procedimiento que utiliza un temporizador y un procedimiento que utiliza variables como procedimiento de reordenación de la secuencia del dispositivo de recepción PDCP. En primer lugar, se describirá un procedimiento que utiliza un temporizador.

Procedimiento en el que un dispositivo receptor de PDCP reordena la secuencia utilizando un temporizador

El dispositivo de recepción PDCP está provisto de un temporizador específico, y el temporizador es accionado cuando se generan paquetes no arreglados. Si la ordenación de la secuencia no se realiza hasta que el temporizador expira, se considera que la secuencia de los paquetes no ordenados ha sido ordenada, y los paquetes correspondientes se transfieren a una capa superior.

FIG. 11 ilustra un ejemplo de la operación de reordenación de la secuencia.

En un momento determinado  $t_1$  1105, el paquete [n+1] llega al dispositivo receptor PDCP, y en el momento  $t_2$  1110, llega el paquete [n+3]. Dado que el paquete [n+3] es un paquete no ordenado, el dispositivo receptor PDCP acciona el temporizador después de hacer el temporizador asociado al paquete [n+3]. En el momento  $t_3$  1115 se recibe el paquete [n+4] y en el momento  $t_4$  1120 se recibe el paquete [n+6]. En el momento  $t_5$  1125, el temporizador expira.

El dispositivo receptor PDCP identifica un número de serie que está asociado con el temporizador expirado, es decir, el paquete [n+1] que es un paquete que tiene un número de serie que es menor que [n+3], y [n+4] que es un número de serie sucesivo (es decir, que es menor que el número de serie de un siguiente paquete no recibido) entre los números de serie que son mayores que [n+3] que es un número de serie asociado con el temporizador expirado, y transfiere los paquetes que tienen números de serie que son menores que [n+4] e incluyen [n+4] a la capa superior.

Es preferible que se establezca en el temporizador un tiempo considerablemente largo que incluya todo el retardo ARQ y el retardo HARQ de una capa inferior, y el ENB instruye el tiempo establecido del temporizador al UE.

A continuación, se describirá un procedimiento para reordenar la secuencia utilizando variables.

[Procedimiento en el que un dispositivo receptor de PDCP reordena la secuencia utilizando variables]

Como se ha descrito anteriormente, los dispositivos receptores RLC reordenan independientemente la secuencia de paquetes y transfieren los paquetes reordenados al dispositivo receptor PDCP. En otras palabras, si el dispositivo receptor RLC 1 ha transferido el paquete [n], el dispositivo receptor PDCP puede saber que cualquier paquete que tenga un número de serie menor que [n] no será transferido desde el dispositivo receptor RLC 1. Del mismo modo, si el dispositivo receptor RLC 2 ha transferido el paquete [m], el dispositivo receptor PDCP puede saber que cualquier paquete que tenga un número de serie menor que [m] no será transferido desde el dispositivo receptor RLC 2. Utilizando este fenómeno, se puede definir una operación de reordenación secuencial sencilla y eficaz.

Si se supone que el número de serie mayor (o el número obtenido sumando 1 al mismo) del paquete recibido en el dispositivo receptor RLC 1 es Next\_COUNT\_1, y el número de serie mayor (o el número obtenido sumando 1 al mismo) del paquete recibido en el dispositivo receptor RLC 2 es Next\_COUNT\_2 el dispositivo receptor PDCP considera que, basándose en el menor de los dos números de serie, los paquetes que tienen números de serie más pequeños que el número han sido dispuestos aunque existan paquetes no recibidos, y transfiere los paquetes a una capa superior.

Por ejemplo, con referencia a la FIG. 12, en un momento determinado  $t_1$  1205, el paquete [n+1] del dispositivo RLC 1 llega al dispositivo receptor PDCP. Si no hay un paquete no ordenado (o no recibido), un dispositivo de reordenación de la secuencia PDCP transfiere el paquete [n+1] a un siguiente dispositivo de procesamiento (puede ser una capa superior u otro dispositivo funcional del dispositivo PDCP), y establece una variable Last\_Submitted\_COUNT a [n+1]. Como el paquete [n+1] se recibe del dispositivo RLC 1, el dispositivo de reordenación de la secuencia PDCP establece Next\_COUNT en [N+2]. Last\_Submitted\_COUNT es una variable que indica el mayor número de serie del paquete cuya reordenación de la secuencia se ha completado y que se transfiere a una capa superior o al siguiente dispositivo funcional. COUNT es un número de serie que se utiliza como valor de entrada del cifrado/descifrado del paquete para la seguridad, se compone de HFN y PDCP SN, y sigue la descripción de la norma 36.323. Next\_COUNT\_1 es un valor que se obtiene sumando 1 al mayor número de serie del paquete recibido desde el dispositivo RLC 1. En un momento determinado  $t_2$  1210, el paquete [n+3] llega desde el dispositivo RLC 2, y el dispositivo receptor PDCP establece Next\_COUNT\_2 en [n+4]. El dispositivo de recepción PDCP reconoce que el paquete [n+2] es un paquete no recibido, y se genera un paquete no arreglado debido al paquete no recibido. Además, como el dispositivo receptor PDCP ya ha recibido el paquete que tiene un número de serie mayor que el paquete [n+2] del dispositivo RLC 2, reconoce que no hay posibilidad de que el paquete [n+2] se reciba del dispositivo RLC 2. En un momento determinado  $t_3$  1215, se recibe el paquete [n+4] desde el dispositivo

RLC 2, y el dispositivo receptor PDCP establece Next\_COUNT\_2 en [n+5]. En un momento determinado t4 1240, se recibe el paquete [n+6] desde el dispositivo RLC 1, y el dispositivo PDCP establece Next\_COUNT\_1 en [n+7]. Dado que el paquete que tiene un número de serie mayor que [n+2] se recibe desde el dispositivo RLC 1, el dispositivo receptor PDCP reconoce que no hay posibilidad de que el paquete [n+2] se reciba incluso desde el dispositivo RLC 1, ignora el paquete [n+2] u opera como si el paquete [n+2] se hubiera recibido. Es decir, si se recibe el paquete [n+2], el dispositivo receptor PDCP transfiere los paquetes restantes cuya secuencia se ha dispuesto, por ejemplo, transfiere el paquete [n+3] y el paquete [n+4] al siguiente dispositivo funcional, y cambia Last\_Submitted\_COUNT a [n+4]. En otras palabras, el equipo de usuario determina un valor menor (en el ejemplo anterior, [n+5]) de Next\_COUNT\_1 y Next\_COUNT\_2, y transfiere todos los paquetes que tienen los números de serie que son menores que Next\_COUNT al siguiente dispositivo de procesamiento. El hecho de que el número de serie de un determinado paquete no recibido sea menor que Next\_COUNT\_1 significa que no hay posibilidad de que el paquete se reciba del dispositivo RLC 1, y el hecho de que el número de serie de un determinado paquete no recibido sea menor que Next\_COUNT\_2 significa que no hay posibilidad de que el paquete se reciba del dispositivo RLC 2. En consecuencia, si el número de serie de un determinado paquete no recibido es menor que Next\_COUNT\_1 y también es menor que Next\_COUNT\_2, se indica que el paquete no recibido no se recibirá más, y se realiza la operación de reordenación de la secuencia para cumplir esta condición.

La operación descrita anteriormente puede definirse como sigue.

- El dispositivo receptor PDCP registra el mayor número de serie de los paquetes recibidos del dispositivo RLC 1 en Next\_COUNT\_1
- El dispositivo receptor PDCP registra el mayor número de serie de los paquetes recibidos del dispositivo RLC 2 en Next\_COUNT\_2
- El dispositivo receptor PDCP transfiere todos los paquetes que tienen números de serie menores que el valor mínimo de Next\_COUNT\_1 y Next\_COUNT\_2 a un siguiente dispositivo funcional.

La FIG. 13 es un diagrama que ilustra el funcionamiento de un dispositivo PDCP de una portadora multi-LCH que procesa un paquete PDCP. FIG. 13 muestra un procedimiento para reordenar la secuencia utilizando variables a través de un dispositivo de recepción PDCP que constituye un dispositivo PDCP.

En el paso 1305, si un paquete PDCP llega desde una capa inferior (dispositivo RLC), el dispositivo receptor PDCP procede al paso 1310, decide el Número de Hipertama (HFN) del paquete recibido, y descarta un paquete recibido con retraso. El número de hipertama (HFN) es un bit superior de COUNT, y HFN y PDCP SN se combinan para formar COUNT. La SN de PDCP se indica explícitamente en la cabecera de un paquete PDCP, pero la HFN no se indica explícitamente. En consecuencia, el dispositivo de transmisión PDCP debe autodeterminar el HFN del paquete recibido. Al transmitir los paquetes, si el dispositivo transmisor PDCP hace que se satisfaga una condición específica (transmite el paquete de manera que el desajuste de secuencia de PDCP SN sea menor que la mitad de la suma total de los números de serie que pueden ser instruidos por el PDCP SN), el dispositivo receptor PDCP determina el HFN utilizando el número de serie del paquete PDCP que se ha recibido más recientemente (received PDCP SN, véase la norma 36.323), el mayor número de serie recibido hasta el momento (Next\_PDCP\_RX\_SN, véase la norma 36.323) y una ventana de tamaño predeterminado (Reordering\_Window, véase la norma 36.323). Además, si un paquete que tiene un número de serie mayor que el del paquete recibido ya ha sido transferido a una capa superior (es decir, si el paquete recibido ya ha sido recibido o es un paquete retrasado), el dispositivo de recepción PDCP realiza la descompresión de la cabecera con respecto al paquete recibido, y luego descarta el paquete. Más concretamente, cuando se recibe un paquete en solapamiento o con retraso debido a una razón no especificada, el paquete puede contener información disponible para actualizar el contexto de descompresión de la cabecera y, por tanto, el paquete se descarta después de realizar la descomposición de la cabecera. El proceso descrito anteriormente sigue la descripción del apartado 5.1.2.1.2 de la norma 36.323. Según la norma, si se cumple la siguiente condición, significa que el paquete recibido se recibe con retraso o en solapamiento.

Si  $PDCP\ SN - Last\_Submitted\_PDCP\_RX\_SN\ recibido > Reordering\_Window$  o  $0 \leq Last\_Submitted\_PDCP\_RX\_SN - PDCP\ SN\ recibido < Reordering\_Window$ :

Si se determina el HFN del paquete recibido y el paquete no se recibe con retraso o solapado, el dispositivo de recepción PDCP procede al paso 1315, determina COUNT del paquete recibido mediante la combinación del HFN y el PDCP SN, y almacena el paquete en un buffer de reordenación de la secuencia según la secuencia de COUNT. Además, si el paquete recibido es un paquete del que no se requiere el reordenamiento de la secuencia, es decir, si el COUNT recibido es igual a un valor obtenido sumando 1 a last\_submitted\_COUNT (o si el PDCP SN recibido es igual a un valor obtenido sumando 1 a last\_submitted\_PDCP\_RX\_SN), el dispositivo receptor de PDCP transfiere el paquete PDCP recibido al siguiente dispositivo de procesamiento. Si se almacena un paquete en el buffer de reordenación de secuencias (es decir, un paquete que requiere reordenación de secuencias todavía existe), el dispositivo de recepción PDCP procede al paso 1320. Si no existe un paquete que requiera el reordenamiento de la secuencia, el dispositivo receptor PDCP espera hasta que llegue el siguiente paquete PDCP.

En el paso 1320, el dispositivo de recepción PDCP determina si el paquete se recibe del dispositivo RLC 1 o del dispositivo RLC 2. Además, el dispositivo de recepción PDCP determina si el paquete se recibe del primer canal

lógico o del segundo canal lógico. El dispositivo RLC 1 o el primer canal lógico es un dispositivo RLC o un canal lógico relacionado con MCG, y el dispositivo RLC 2 o el segundo canal lógico puede ser un dispositivo RLC o un canal lógico relacionado con SCG.

5 Si se recibe un paquete desde el dispositivo RLC 1, el dispositivo PDCP procede al paso 1325, mientras que si se recibe un paquete desde el dispositivo RLC 2, el dispositivo PDCP procede al paso 1330.

10 En el paso 1325, el dispositivo PDCP comprueba si COUNT (COUNT recibido) del paquete recibido es igual o mayor que Next\_COUNT\_1. Si COUNT (COUNT recibido) del paquete recibido es igual o mayor que Next\_COUNT\_1, el dispositivo PDCP procede al paso 1335, actualiza Next\_COUNT\_1 a un valor obtenido sumando 1 a COUNT recibido, y procede al paso 1345. Si COUNT del paquete recibido es menor que Next\_COUNT\_1, el dispositivo PDCP procede inmediatamente al paso 1345.

15 En el paso 1330, el dispositivo PDCP comprueba si COUNT (COUNT recibido) del paquete recibido es igual o mayor que Next\_COUNT\_2. Si COUNT (COUNT recibido) del paquete recibido es igual o mayor que Next\_COUNT\_2, el dispositivo PDCP procede al paso 1340, actualiza Next\_COUNT\_2 a un valor obtenido sumando 1 a COUNT recibido, y procede al paso 1345. Si COUNT del paquete recibido es menor que Next\_COUNT\_2, el dispositivo PDCP procede inmediatamente al paso 1345.

En el paso 1345, el dispositivo PDCP transfiere los paquetes que satisfacen la condición 1 entre los paquetes almacenados en el buffer de reordenación de secuencias PDCP al siguiente dispositivo de procesamiento. El paquete que satisface la condición 1 puede significar, por ejemplo, un paquete cuyo COUNT es menor que Min [Next\_COUNT\_1, Next\_COUNT\_2].

20 En el paso 1350, el dispositivo PDCP almacena los paquetes restantes que no satisfacen la condición 1 en el buffer de reordenación de secuencias tal y como están, y espera la unidad el siguiente paquete PDCP llega desde una capa inferior.

Con referencia a la FIG. 14, se describirá un procedimiento en el que un dispositivo de recepción PDCP reordena la secuencia mediante una variable.

25 Si el mayor COUNT (Next\_COUNT\_2 1415) recibido desde el dispositivo RLC 2 es mayor que el mayor COUNT (Next\_COUNT\_1 1410) recibido desde un dispositivo RLC 1 en un momento determinado, el dispositivo receptor PDCP almacena los paquetes 1425 entre Next\_COUNT\_1 y Next\_COUNT\_2 en el buffer de reordenación de secuencias. Además, el dispositivo receptor PDCP transfiere paquetes 1420 entre Next\_COUNT\_1 y Last\_Submitted\_COUNT 1405 a una capa superior (o a un siguiente dispositivo funcional).

30 A continuación, si se reciben paquetes desde el dispositivo RLC y Next\_COUNT\_1 se hace mayor que Next\_COUNT\_2, el dispositivo receptor PDCP transfiere los paquetes 1430 entre Next\_COUNT\_1 y Last\_Submitted\_COUNT a una capa superior (o a un siguiente dispositivo funcional), y almacena los paquetes 1435 entre Next\_COUNT\_2 y Next\_COUNT\_1 en el buffer de reordenación de secuencias.

35 La FIG. 15 es un diagrama que explica toda la operación relacionada con la generación y la liberación de los multi-LCH-RB.

40 En un sistema de comunicación móvil compuesto por el UE 1505, el MeNB 1510 y el SeNB 1515, en un momento determinado, el MeNB 1510 determina añadir una célula de servicio del SeNB 1515 al UE 1505, y realiza un procedimiento de adición de célula de servicio con el SeNB 1515 (1520). En particular, si la SCell del SeNB 1515 se configura en primer lugar para el UE 1505 (es decir, si se configura la primera SCG SCell), el MeNB 1510 y el SeNB 1515 determinan qué RB es atendido por el MeNB 1510 y qué RB es atendido por el SeNB 1515. El MeNB 1510 y el SeNB 1515 pueden configurar el multi-LCH-RB como enlace descendente y configurar el multi-LCH-MCG-RB o el multi-LCH-SCG-RB como enlace ascendente con respecto al RB que cumple la condición específica, por ejemplo, con respecto al RB que requiere la transmisión de datos de alta velocidad al enlace descendente.

45 El MeNB 1510 transmite un mensaje de control RRC predeterminado al UE 1505 (1525). En el mensaje de control RRC, se acomodan la información de configuración de SCell y la información de configuración multi-LCH-rb. La información de configuración de la célula está relacionada con la célula recién añadida, y también incluye incluso información que indica si la célula es MCGSCell o SCG SCell. La información de configuración multi-LCH-rb es información sobre una portadora de radio en el que está configurado el multi-LCH, y se compone de la información inferior que se indica a continuación. La información multi-LCH-rb puede incluirse en el mensaje de control RRC que  
50 incluye información de configuración de la primera SCG SCell.

Esto se describe en la Tabla 4 dada a continuación.

[Tabla 4]

identificador de portadora	Identificador de portadora en el que se configura multi-LCH, SCG-LCH y RLC2 configurado por debajo de la información en la portadora del identificador entre las portadoras ya configurados en UE se conectan y asignan adicionalmente.
pdcp-Config	Información de configuración que se incluye sólo cuando se requiere actualizar la información de configuración PDCP de la portadora existente en el que está configurado el multi-LCH. Si no se incluye esta información de configuración, se utiliza el pdcp-Config existente tal cual.
modo de enlace ascendente	Esto instruye un valor de sólo MCG, sólo SCG y duplicado. En el caso de MCG-solo, el paquete PDCP de enlace ascendente se transmite sólo a través del dispositivo RLC 1 (o sólo a través de MCG-LCH). En el caso de SCG-solo, el paquete PDCP de enlace ascendente se transmite sólo a través del dispositivo RLC 2 (o sólo a través de SCG-LCH). Incluso si cierta portadora está configurada por SCG-solo, el paquete que ya ha sido transmitido a través del dispositivo RLC 1 se transmite tal cual. En caso de duplicación, el paquete PDCP del enlace superior se transmite en solapamiento a través del dispositivo RLC 1 y del dispositivo RLC 2.
RLC-config	Información de configuración del RLC (es decir, del dispositivo RLC 1) con respecto al MCG. RLC-config existe sólo en el caso de que se requiera actualizar la configuración RLC de la portadora existente en el que está configurado el multi-LCH. Si esta información de configuración no existe, la configuración RLC existente se utiliza tal cual.
RLC-config2	Información de configuración del RLC (es decir, el dispositivo RLC 2) conectado al SCG. Si es igual a RLC-config, puede no existir. El UE genera un nuevo dispositivo RLC aplicando RLC-config2, y conecta el dispositivo RLC al dispositivo PDCP de la portadora instruida por el identificador de portadora.
logicalChannelIdentity2	Identificador de canal lógico para el dispositivo RLC 2 (o SCG-LCH) que se utiliza para identificar el canal lógico en la cabecera MAC. La estructura de la información es igual a la de logicalChannelIdentity. Si se utiliza el identificador de canal lógico de MCG-LCH tal cual, no se realiza la señalización. En este caso, como identificador de canal lógico del dispositivo RLC 2, se utiliza el mismo valor que el identificador de canal lógico del dispositivo RLC 1 (o MCG-LCH).
logicalChannelConfig2	Información sobre la configuración del SCG-LCH. La estructura de la información es igual a la de logicalChannelConfig. A través de la información, se instruye la información de prioridad del canal lógico de SCG-LCH y la información de LCG. Si esta información es igual a logicalChannelConfig de MCG-LCH, no se realiza la señalización.

- Si el mensaje de control es recibido, el UE 1505 genera SCG-RLC con respecto a una portadora que es instruido por un identificador de portadora para ser conectada al dispositivo PDCP, y genera SCG-LCH para conectar SCG-RLC a MAC. Además, con respecto a la portadora configurada por SCG-solo, el UE 1505 activa el BSR regular para SCG y el BSR regular para MCG. En el BSR regular para el SCG, sólo se reflejan los datos del SCG, y en el BSR regular para el MCG, sólo se reflejan los datos del MCG. Como se ha descrito anteriormente, la razón por la que el BSR se activa después de configurar el multi-LCH es que el BS se cambia antes y después de la configuración del multi-LCH.
- 5
- 10 A continuación, el UE 1505 realiza un acceso aleatorio en la célula SCG recién añadida (1530). A través del proceso de acceso aleatorio, el UE 1505 establece la sincronización del enlace ascendente con la nueva célula SCG añadida, y configura una salida de transmisión del enlace ascendente.
- El UE 1505 informa, al MeNB 1510, que se ha transmitido un mensaje de control RRC específico y que se ha completado la configuración SCell y la configuración multi-LCH (1535). Si se recibe la información descrita anteriormente, el MeNB 1510 reenvía los datos de enlace descendente de una portadora en la que está configurado el multi-LCH al SeNB 1515 (1540).
- 15

Por otro lado, después de transmitir el mensaje de control RRC específico, el UE 1505 inicia la operación multi-LCH con respecto a la portadora en la que está configurado el multi-LCH. Es decir, al transmitir los datos del enlace ascendente de la portadora en la que está configurado MCG-RB, el UE 1505 siempre transmite los datos PDCP de

la portadora al dispositivo MCG-RLC y MCG-LCH (1545). Al transmitir los datos del enlace ascendente de la portadora en la que está configurado SCG-RB, el UE 1505 siempre transmite los datos PDCP de la portadora al dispositivo SCG-RLC y SCG-LCH (1545). Al transmitir los datos de enlace ascendente de la portadora en la que está configurado el duplicado, el UE 1505 siempre transmite datos PDCP al dispositivo SCG-RLC y al SCG-LCH, y al dispositivo MCG-RLC y al MCG-LCH en superposición (1545).

Al recibir el paquete PDCP de enlace descendente de la portadora en la que está configurado el multi-LCH, el UE 1505 aplica el "reordenamiento de la secuencia utilizando un temporizador" o el "reordenamiento de la secuencia utilizando variables" (1550).

El terminal 1505 realiza la transmisión/recepción de datos con el MeNB 1510 y el SeNB 1515 (1555).

A continuación, en un momento determinado, el MeNB 1510 o el SeNB 1515 determina liberar la célula SCG. El MeNB 1510 y el SeNB 1515 realizan un procedimiento para liberar la SCG ScCell (1560), y el MeNB 1510 transmite un mensaje de control RRC específico al UE 1505 para instruir la liberación de la SCT SCell (1565).

Si se recibe el mensaje de control, el UE 1505 libera la célula SCG de acuerdo con una instrucción. Si el mensaje de control es para instruir la liberación de la última SCG SCell (es decir, si la SCG SCell ya no existe a través de la liberación de la SCG SCell de acuerdo con la instrucción del mensaje de control), el UE 1505 libera la SCG RLC y la SCG LCH de multi-LCH-RB incluso sin una instrucción separada (1570), y lanza un informe de estado PDCP. En el proceso de liberación de la RLC SCG, el UE 1505 reconfigura las PDU RLC de enlace descendente almacenadas en la RLC SCG a SDU RLC para transferir la SDU RLC a PDCP, y descarta las PDU RLC de enlace ascendente y las SDU RLC de enlace ascendente almacenadas en la RLC SCG. El informe de estado PDCP puede ser activado por las portadoras de radio, y el UE 1505 comprueba los números de serie de los paquetes PDCP almacenados en la memoria intermedia de recepción PDCP en la que se ha activado el informe de estado PDCP, y genera un informe de estado PDCP que incluye el número de serie de los paquetes PDCP no recibidos e información relacionada.

El informe de estado PDCP es una información de control que se utiliza para evitar la pérdida de paquetes PDCP en los procesos de traspaso o de restablecimiento de la conexión RRC. El proceso de traspaso o restablecimiento de la conexión RRC acompaña al restablecimiento de todos los dispositivos RLC configurados en el UE 1505 (desde el punto de vista del dispositivo PDCP, restablecimiento de la capa inferior). Si se inicia el proceso de traspaso o de restablecimiento de la conexión RRC, el UE 1505 activa el informe de estado PDCP con respecto a todos los DRB que satisfacen la condición 2. Por el contrario, si se libera la última célula SCG, el equipo de usuario activa el informe de estado PDCP con respecto a todos los DRB que cumplen la condición 3.

### 30 [Condición 2]

DRB en el que se configura el estado del ReportRequired entre los DRB en los que se configura RLC AM.

El estado del ReportRequired sigue la descripción de las normas 36.331 y 36.323.

### [Condición 3]

Multi-LCH-RB o único-LCH-SCG-RB entre DRBs en los que se configuran RLC AM y el estado del ReportRequired.

35 El UE 1505 informa al MeNB 1510 que el proceso descrito anteriormente se ha completado con éxito mediante la transmisión del mensaje de control RRC específico al MeNB 1510 (1575), y el UE 1505 y el MeNB 1510 transmiten/reciben datos de enlace ascendente y datos de enlace descendente a través de MCG Scell.

La FIG. 16 es un diagrama que ilustra el funcionamiento de un dispositivo PDCP que procesa un paquete PDCP. La FIG. 16 ilustra el funcionamiento del UE que ha recibido un paquete PDCP teniendo en cuenta todos los tipos de RB.

40 En el paso 1605, si el paquete PDCP se transfiere de RLC a PDCP, el UE, en el paso 1610, comprueba si el dispositivo RLC es un RLC de modo no reconocido (UM, véase la norma 36.322) o un RLC de modo reconocido (AM, véase la norma 36.322). Si el dispositivo RLC es UM RLC, el UE procede al paso 1615, mientras que si el dispositivo RLC es AM RLC, el UE procede al paso 1640.

45 En el caso de la portadora en la que está configurado el UM RLC, es más importante reducir un retardo que reducir una pérdida de paquetes, por lo que el UE procesa el paquete recibido y transfiere inmediatamente el paquete procesado a una capa superior sin aplicar el reordenamiento de la secuencia. Si la portadora es una portadora LCH único, el dispositivo RLC realiza la ordenación secuencial y, por tanto, los paquetes ordenados secuencialmente llegan al dispositivo PDCP. Por el contrario, si la portadora es una portadora multi-LCH, existe la posibilidad de que se transfieran paquetes no ordenados. Debido a esta diferencia, el UE realiza operaciones diferentes en los dos casos.

En el paso 1615, el UE comprueba si la portadora es la portadora LCH única o la portadora LCH múltiple. Si la portadora es la portadora LCH única, el UE procede al paso 1620, mientras que si la portadora es la portadora LCH múltiple, el UE procede al paso 1630.

- En el paso 1620, el UE determina el HFN mediante la comparación del número de serie del paquete actual con el número de serie del paquete anterior. En una palabra, si el número de serie del paquete actual es menor que el número de serie del paquete anterior, se decide que se produce una envoltura de la SN de PDCP, y el UE aumenta el HFN en 1. Si el número de serie del paquete actual es mayor que el número de serie del paquete anterior, el HFN actual se utiliza tal cual. En el paso 1625, el UE procesa el paquete utilizando el HFN (por ejemplo, realiza el descifrado del paquete y la descomposición del encabezado), y transfiere el paquete procesado a la capa superior.
- 5 En el paso 1630, el UE determina el HFN utilizando la ventana y el número de serie, y procede al paso 1635. Si el paquete recibido es un paquete recibido con retraso/superposición, el UE descarta el paquete y termina el proceso. El paso 1630 es el mismo que el paso 1315. En el paso 1635, el UE comprueba si hay un paquete no recibido entre los paquetes que tienen los números de serie que son menores que el número de serie del paquete recibido (o si hay un paquete no recibido entre el número de serie del paquete recibido y Last\_submitted\_COUNT o Last\_submitted\_SN). Si no existe tal paquete, el UE procesa el paquete recibido y transfiere el paquete procesado a la capa superior. Si hay un paquete no recibido entre los paquetes que tienen los números de serie que son menores que el número de serie del paquete recibido, el UE recibe el paquete y comprueba si hay paquetes ordenados secuencialmente. El UE procesa el paquete correspondiente y transfiere el paquete procesado a la capa superior, y almacena los paquetes restantes en un buffer. Por ejemplo, debido al paquete recibido, Next\_COUNT se actualiza, y si el Next\_COUNT actualizado tiene un valor que es menor que el valor de otro Next\_COUNT, significa que los paquetes ordenados secuencialmente existen debido al paquete recibido, y por lo tanto el UE determina si los paquetes están ordenados secuencialmente sobre la base del Next\_COUNT actualizado.
- 10 15 20 En el paso 1640, el UE comprueba si el paquete PDCP es un paquete que se transfiere debido al restablecimiento de la capa inferior o a la liberación de la capa inferior. Si es así, el UE procede al paso 1670, y si no, el UE procede al paso 1645. El restablecimiento de la capa inferior se produce debido al traspaso o similar, y la liberación de la capa inferior se produce debido a la liberación de la última célula SCG.
- En el paso 1645, el UE comprueba si la portadora correspondiente es una portadora multi-LCH o una portadora LCH única. Si la portadora es la portadora LCH única, el UE procede al paso 1650, mientras que si la portadora es la portadora LCH múltiple, el UE procede al paso 1660. Los pasos 1650 y 1660 son iguales al paso 1630. El paso 1665 es el mismo que el paso 1635. En el paso 1655, el UE procesa el paquete recibido y transfiere el paquete procesado a la capa superior. El hecho de que el UE proceda al paso 1650 y al paso 1655 con respecto a la portadora LCH única significa que no se aplica un proceso de reordenación de secuencia separado. El hecho de que el UE proceda al paso 1660 y al paso 1665 con respecto al portadora multi-LCH significa que el proceso de reordenación de la secuencia se aplica con respecto al paquete correspondiente.
- 25 30 En el paso 1670, el equipo de usuario comprueba si la portadora correspondiente es una portadora de radio de datos (DRB) o una portadora de radio de señalización (SRB). Si la capa inferior se restablece debido al traspaso o al restablecimiento de la conexión RRC o la SCG-RLC se libera a través de la liberación de la última SCG SCell en el caso de que la portadora sea el DRB, el UE almacena temporalmente los paquetes no ordenados en la memoria intermedia, y si llega un paquete posterior, el UE transfiere los paquetes a la capa superior. En cambio, si la portadora es la de señalización, la ocurrencia del evento en sí significa que se inicia un nuevo procedimiento RRC, por lo que se requiere descartar todos los paquetes anteriores para evitar confusiones innecesarias. Si la portadora es la portadora de datos, el UE procede al paso 1675. El paso 1675 es el mismo que el paso 1630. En el paso 1680, el UE procesa los terminales determinados por HFN y almacena los SDUs PDCP no ordenados en el buffer. Una vez finalizado el procedimiento RRC correspondiente, las SDUs PDCP almacenadas en el buffer se transfieren a la capa superior junto con los paquetes recibidos. En el paso 1685, el UE descarta los paquetes recibidos.
- 35 40 En el caso de la multiportadora, como se muestra en los pasos 1635, 1665 y 1680, antes del procesamiento de las PDCP PDUs que se reciben de una capa inferior que normalmente opera como PDCP SDUs, que no sean las PDCP PDUs que se reciben debido al restablecimiento o liberación de la capa inferior, el UE almacena las PDCP PDUs en el buffer, si las PDCP PDUs correspondientes no están ordenadas secuencialmente, y espera hasta que las PDCP PDUs estén ordenadas secuencialmente. Por el contrario, en el caso de la portadora única, si las PDCP PDU se reciben debido al restablecimiento o liberación de la capa inferior, el UE procesa las PDCP PDU recibidas como SDU PDCP, transfiere las SDU ordenadas secuencialmente a la capa superior y almacena las SDU no ordenadas en la memoria intermedia. En otras palabras, en el caso del multi-portadora, el UE procesa sólo las PDUs ordenadas secuencialmente como las SDUs, y almacena las PDUs no ordenadas en el buffer, y luego procesa como las SDUs después de que las PDUs no ordenadas sean ordenadas secuencialmente. En el caso de la portadora única, el UE procesa las PDUs recibidas como SDUs, transfiere las PDUs ordenadas secuencialmente a la capa superior, y almacena las SDUs no ordenadas en el buffer.
- 45 50 55 En las realizaciones de la presente invención, se describe que tanto la célula de servicio MCG como la célula de servicio SCG utilizan la tecnología LTE. Sin embargo, también es posible que los dos grupos de células utilicen tecnologías de radio diferentes. Por ejemplo, el UE puede transmitir/recibir datos con la célula de servicio MCG utilizando la tecnología de radio LTE, y puede transmitir/recibir datos con la célula de servicio SCG utilizando una tecnología de radio diferente, por ejemplo, una tecnología WIFI o una tecnología HSPA. En este caso, es preferible que la LTE que es una tecnología de radio que tiene alta fiabilidad se aplique con respecto a la célula de servicio MCG, y otra tecnología de radio se aplica con respecto a la célula de servicio SCG. Según un escenario en el que el
- 60

- 5 UE transmite/recibe datos utilizando diferentes tecnologías de radio, un dispositivo PDCP realiza la reorganización de la secuencia con respecto a las PDUs PDCP que se reciben a través de las diferentes tecnologías de radio, y distribuye las PDUs PDCP a los dispositivos de capa inferior que tienen diferentes tecnologías de radio. En este caso, es posible aplicar las tecnologías propuestas a lo largo de toda la descripción de la presente invención, por ejemplo, la tecnología de reordenación de secuencias basada en el temporizador o el procedimiento de transmisión de PDCP PDUs sólo a un grupo de células específico (en otras palabras, tecnología de radio específica). De acuerdo con la multiportadora según la presente invención, un dispositivo PDCP está conectado a dos capas inferiores que utilizan diferentes tecnologías de radio, y al menos una de las capas inferiores puede definirse como una portadora que es una capa inferior que utiliza la tecnología LTE.
- 10 La FIG. 17 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de UE. El UE incluye un dispositivo MCG-MAC 1710, una unidad de procesamiento de mensajes de control 1766, varios tipos de unidades de procesamiento de capa superior 1770, 1775 y 1785, una unidad de control 1780, un dispositivo SCG-MAC 1715, un transceptor 1705, dispositivos PDCP 1745, 1750, 1755 y 1760, dispositivos RLC 1720, 1725, 1730, 1735 y 1740.
- 15 El transceptor recibe datos y señales de control específicas a través de un canal de enlace descendente de una célula servidora, y transmite datos y señales de control específicas a través de un canal de enlace ascendente. Si se configura una pluralidad de células de servicio, el transceptor realiza la transmisión/recepción de datos y la transmisión/recepción de señales de control a través de la pluralidad de células de servicio.
- 20 El dispositivo MCG-MAC sirve para multiplexar los datos generados en el dispositivo RLC o para demultiplexar los datos recibidos de una unidad de transmisión/recepción 1605 para transferir los datos demultiplexados a los dispositivos RLC apropiados. El dispositivo MCG-MAC procesa los BSR o PHR que se activan con respecto al MCG.
- La unidad de procesamiento de mensajes de control es un dispositivo de capa RRC, y procesa un mensaje de control que se recibe de un ENB para realizar la operación necesaria. Por ejemplo, la unidad de procesamiento de mensajes de control recibe un mensaje de control RRC y transfiere varios tipos de información de configuración a la unidad de control.
- 25 La unidad de procesamiento de la capa superior puede ser configurada por servicios. La unidad de procesamiento de la capa superior procesa los datos que se generan a través de un servicio de usuario, como el Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP) o el Protocolo de Voz sobre Internet (VoIP), y transfiere los datos procesados al dispositivo PDCP.
- 30 La unidad de control controla la unidad de transmisión/recepción 1605 y la unidad de multiplexación/demultiplexación para confirmar un comando de programación recibido a través de la unidad de transmisión/recepción, por ejemplo, la concesión de dirección inversa y para realizar la transmisión de dirección inversa con los recursos de transmisión apropiados en un momento adecuado. Además, la unidad de control realiza varios tipos de funciones de control con respecto a la operación de la UE como se ilustra en la FIG. 15.
- 35 El dispositivo PDCP se divide en PDCPs 1745, 1750 y 1760 de LCH único, y un PDCP \_1755 de LCH múltiple. El PDCP de LCH único transmite/recibe datos sólo a través del MCG o SCG, y está conectado a un dispositivo de transmisión/recepción RLC. El PDCP multi-LCH recibe datos a través del MCG y el SCG, y transmite datos a través de uno de los MCG y el SCG. El PDCP multi-LCH se conecta a dos dispositivos de recepción RLC y a un dispositivo de transmisión RLC.
- El PDCP multi-LCH realiza la operación de reordenación de la secuencia como se ilustra en las FIGS. 11 a 14.
- 40 La FIG. 18 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un ENB según una realización de la presente invención. El ENB incluye un dispositivo MAC 1810, una unidad de procesamiento de mensajes de control 1865, una unidad de control 1880, un transceptor 1805, dispositivos PDCP 1845, 1850, 1855 y 1860, dispositivos RLC 1820, 1825, 1830, 1835 y 1840, y un programador 1890.
- 45 El transceptor transmite datos y señales de control específicas con una portadora directa, y recibe datos y señales de control específicas con una portadora inversa. Si se configura una pluralidad de portadoras, el transceptor realiza la transmisión/recepción de datos y la transmisión/recepción de señales de control a través de la pluralidad de portadoras.
- 50 El dispositivo MCG sirve para multiplexar los datos generados en el dispositivo RLC o para demultiplexar los datos recibidos de una unidad de transmisión/recepción para transferir los datos demultiplexados a los dispositivos RLC apropiados o a la unidad de control.
- La unidad de procesamiento de mensajes de control procesa un mensaje de control que el UE transmite para realizar una operación necesaria, o genera un mensaje de control que se transfiere al UE para transferir el mensaje de control generado a la capa inferior.

El programador asigna recursos de transmisión al equipo de usuario en un momento adecuado, y procesa una señal que se transmite desde el equipo de usuario a la unidad de transmisión/recepción o transmite una señal desde la unidad de transmisión/recepción al equipo de usuario.

5 El dispositivo PDCP se divide en PDCP de un solo LCH y en PDCP de varios LCH. El PDCP de LCH único transmite/recibe datos sólo a través del MCG o SCG, y está conectado a un dispositivo de transmisión/recepción RLC. El PDCP multi-LCH recibe datos a través del MCG y el SCG, y transmite datos a través de uno de los MCG y el SCG. El PDCP multi-LCH se conecta a un dispositivo de recepción RLC y a dos dispositivos de transmisión RLC.

El PDCP multi-LCH realiza la operación de reordenación de la secuencia como se ilustra en las FIGS. 11 a 14. El alcance de la presente invención está definido por las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento mediante un terminal (430, 1505) en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:

5 recibir (1525), de una primera estación base (405) que controla un primer grupo de células, un mensaje de control para añadir un segundo grupo de células controlado por una segunda estación base (415), en el que el mensaje de control incluye una primera información sobre un tipo de portadora;  
 10 identificar si el tipo de portadora es un primer tipo de portadora basado en la primera información, en el que una portadora está asociada tanto a la primera estación base (405) como a la segunda estación base (415) en el primer tipo de portadora;  
 si el tipo de portadora es el primer tipo de portadora, obtener una segunda información en el mensaje de control, en la que la segunda información indica si la transmisión del enlace ascendente se realiza a través del segundo grupo de células para el primer tipo de portadora;  
 si la segunda información indica que la transmisión del enlace ascendente se realiza a través del segundo grupo de células para el primer tipo de portadora, transmitir los datos del enlace ascendente a través del segundo grupo de células; y  
 15 transmitir datos de enlace ascendente a través del segundo grupo de células si el tipo de portadora es un segundo tipo de portadora, en el que una portadora está relacionada con el segundo grupo de células en el segundo tipo de portadora.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además: transmitir datos de enlace ascendente a través del primer grupo de células si la segunda información no indica que la transmisión de enlace ascendente se realiza a través del segundo grupo de células para el primer tipo de portadora.

3. Un procedimiento mediante una estación base (405) que controla un primer grupo de células en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:

25 determinar, con otra estación base (415), añadir un segundo grupo de células controlado por la otra estación base (415); y  
 transmitir, a un terminal (430, 1505), un mensaje de control para añadir el segundo grupo de células, en el que el mensaje de control incluye una primera información sobre un tipo de portadora,  
 en el que si el tipo de portadora es un primer tipo de portadora, el mensaje de control incluye además una segunda información que indica si la transmisión de enlace ascendente se realiza a través del segundo grupo de células para el primer tipo de portadora, estando una portadora asociado tanto a la primera estación base (405) como a la segunda estación base (415) en el primer tipo de portadora, y  
 30 en el que la transmisión y recepción de datos a través del primer grupo de células se omite si el tipo de portadora es un segundo tipo de portadora, en el que una portadora está relacionada con el segundo grupo de células en el segundo tipo de portadora.

4. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende además: recibir datos de enlace ascendente a través del primer grupo de células si el tipo de portadora es el primer tipo de portadora y la segunda información no indica que la transmisión de enlace ascendente se realiza a través del segundo grupo de células para el primer tipo de portadora.

5. Un terminal (430, 1505), que comprende:

40 una unidad transceptora (1705) para transmitir y recibir señales con una primera y segunda estación base (405, 415); y  
 una unidad de control (1780) que está configurada para:

45 recibir, de la primera estación base (405) que controla un primer grupo de células a través del transceptor, un mensaje de control para añadir un segundo grupo de células controlado por la segunda estación base (415), en el que el mensaje de control incluye una primera información sobre un tipo de portadora;  
 identificar si el tipo de portadora es un primer tipo de portadora basado en la primera información, en el que una portadora está asociada tanto a la primera estación base (405) como a la segunda estación base (415) en el primer tipo de portadora;  
 si el tipo de portadora es el primer tipo de portadora, obtener una segunda información en el mensaje de control, en el que la segunda información indica si la transmisión del enlace ascendente se realiza a través del segundo grupo de células para el primer tipo de portadora;  
 si la segunda información indica que la transmisión del enlace ascendente se realiza a través del segundo grupo de células para el primer tipo de portadora, transmitir los datos del enlace ascendente a través del segundo grupo de células; y  
 50 transmitir datos de enlace ascendente a través del segundo grupo de células si el tipo de portadora es un segundo tipo de portadora, en el que una portadora está relacionada con el segundo grupo de células en el segundo tipo de portadora.

6. El terminal (430, 1505) de la reivindicación 5, en el que la unidad de control (1780) está configurada además para: transmitir datos de enlace ascendente a través del primer grupo de células si la segunda información no indica que la transmisión de enlace ascendente se realiza a través del segundo grupo de células para el primer tipo de portadora.

5 7. Estación de base (405) que controla un primer grupo de células, que comprende:

una unidad transceptora (1805) que transmite y recibe señales con un terminal (430, 1505) y otra estación base (415); y  
una unidad de control (1880) está configurada para:

10 determinar, con la otra estación base (415), si se añade un segundo grupo de células controlado por la otra estación base (415); y  
transmitir, al terminal (430, 1505), un mensaje de control para añadir el segundo grupo de células,

15 en el que el mensaje de control incluye una primera información sobre un tipo de portadora, y  
en el que si el tipo de portadora es un primer tipo de portadora, el mensaje de control incluye además una segunda información que indica si la transmisión de enlace ascendente se realiza a través del segundo grupo de células para el primer tipo de portadora, estando una portadora asociada tanto a la primera estación base (405) como a la segunda estación base (415) en el primer tipo de portadora, y  
20 en el que la transmisión y recepción de datos a través del primer grupo de células se omite si el tipo de portadora es un segundo tipo de portadora, en el que una portadora está relacionada con el segundo grupo de células en el segundo tipo de portadora.

8. La estación base (405) de la reivindicación 7, en la que la unidad de control está configurada además para recibir datos de enlace ascendente a través del primer grupo de células si el tipo de portadora es el primer tipo de portadora y la segunda información no indica que la transmisión de enlace ascendente se realiza a través del segundo grupo de células para el primer tipo de portadora.  
25

FIG. 1

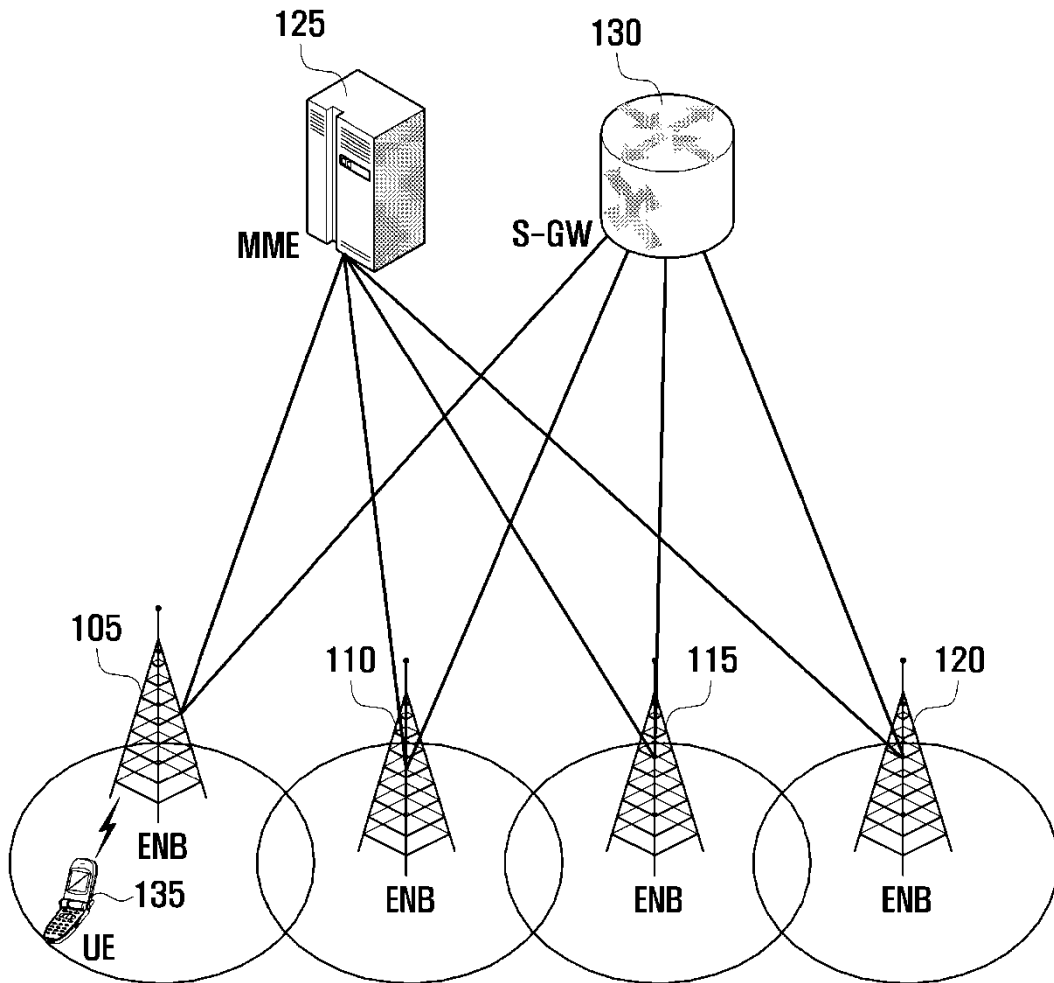


FIG. 2

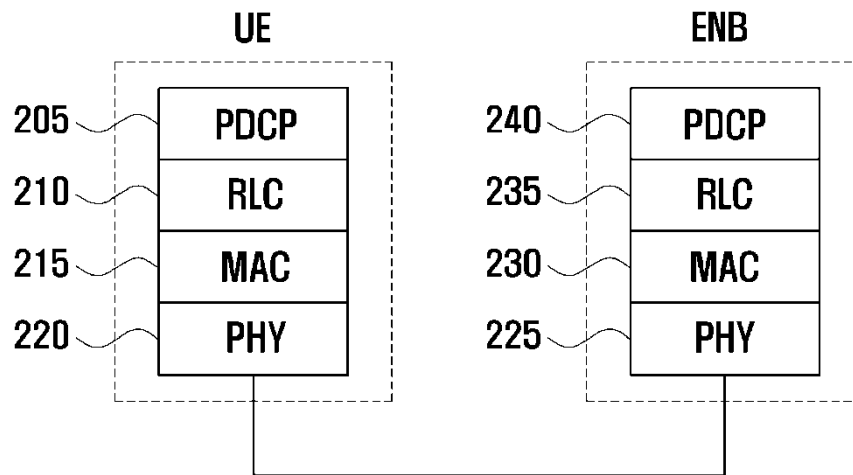


FIG. 3

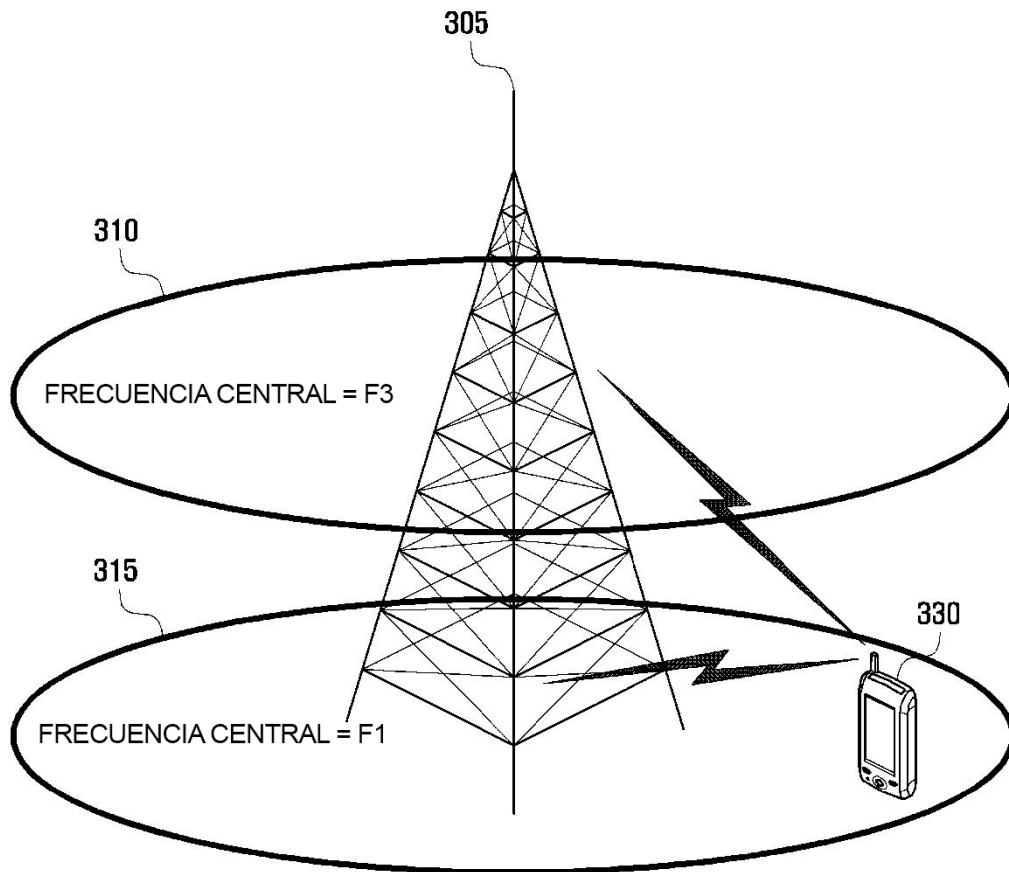


FIG. 4

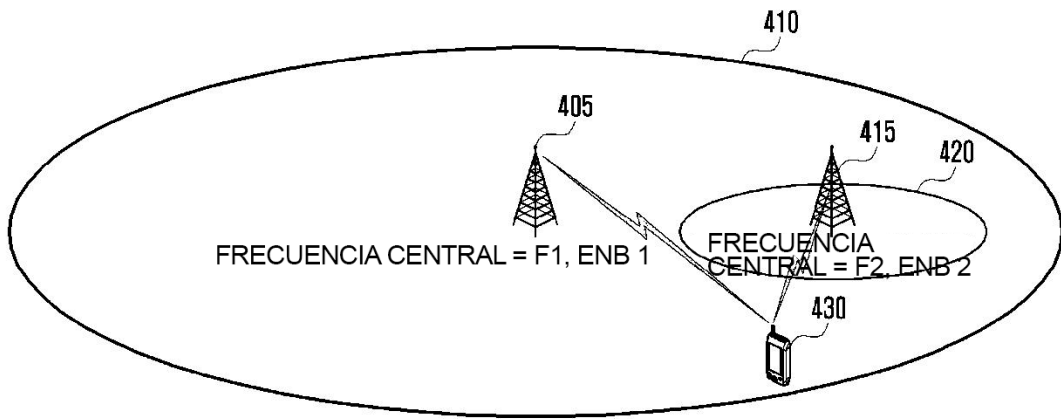


FIG. 5

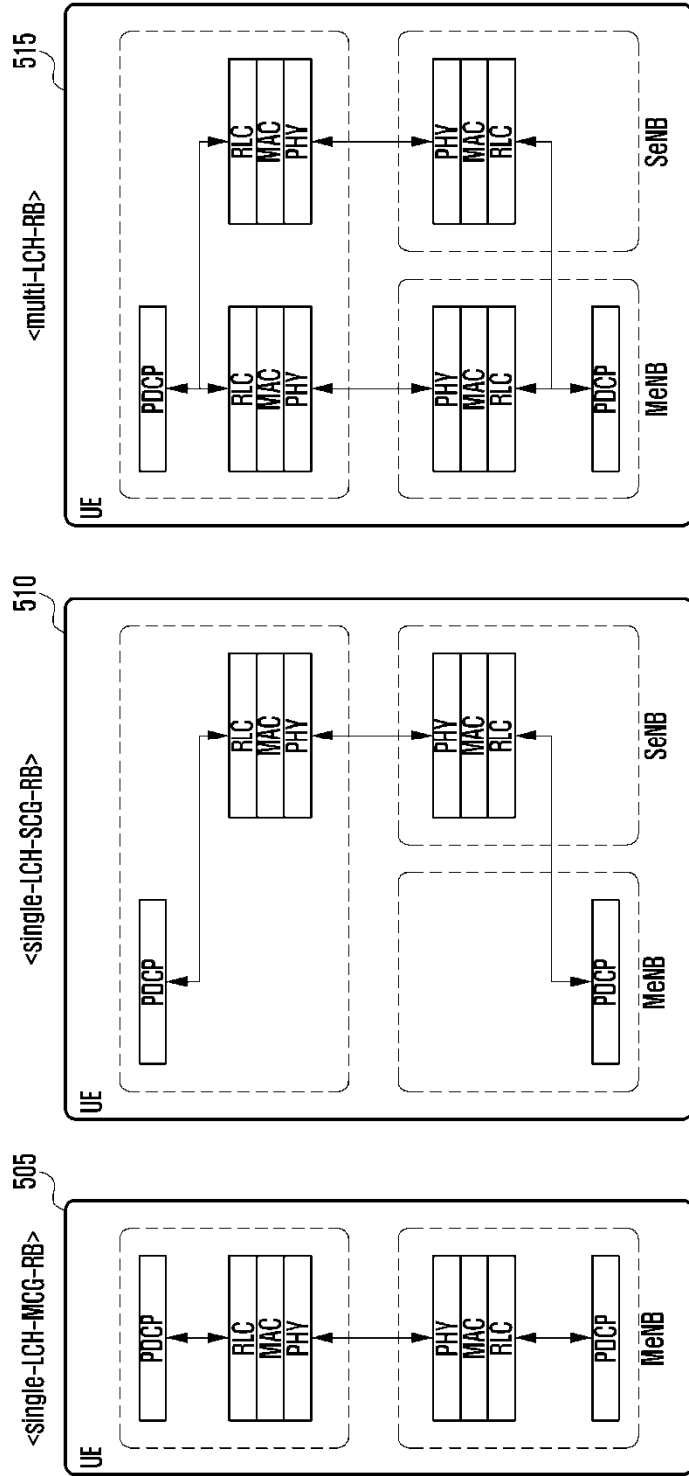


FIG. 6

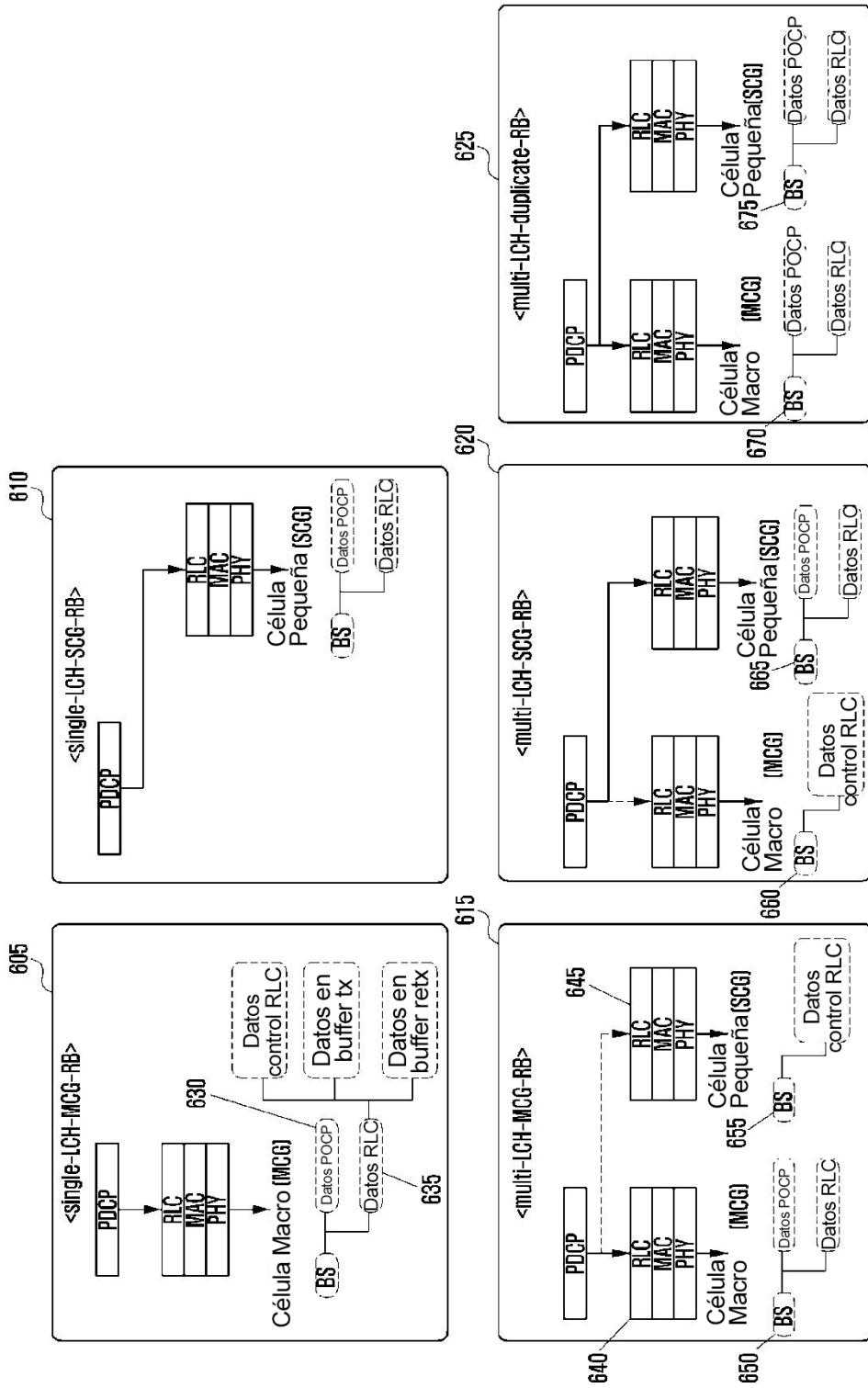


FIG. 7

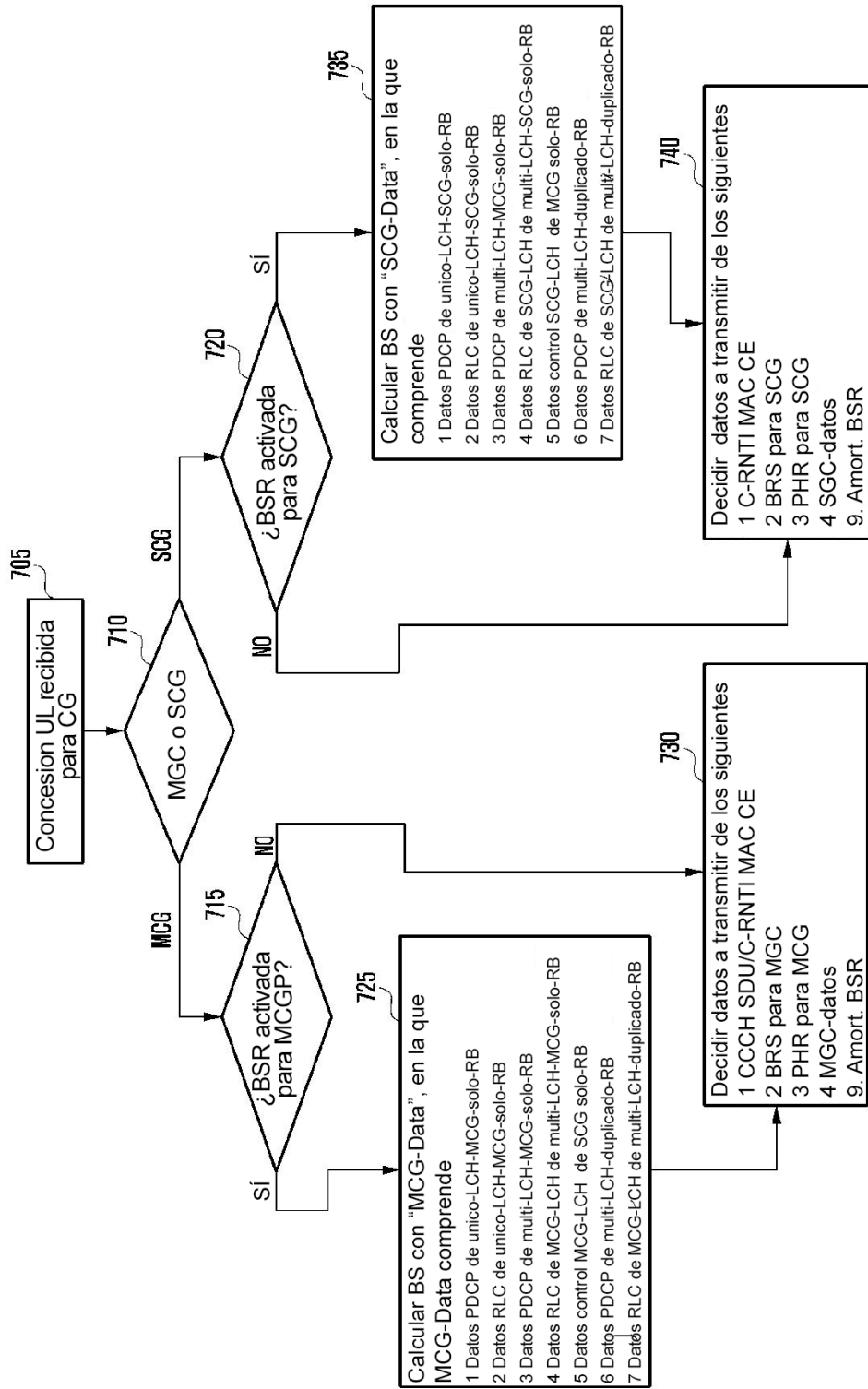


FIG. 8

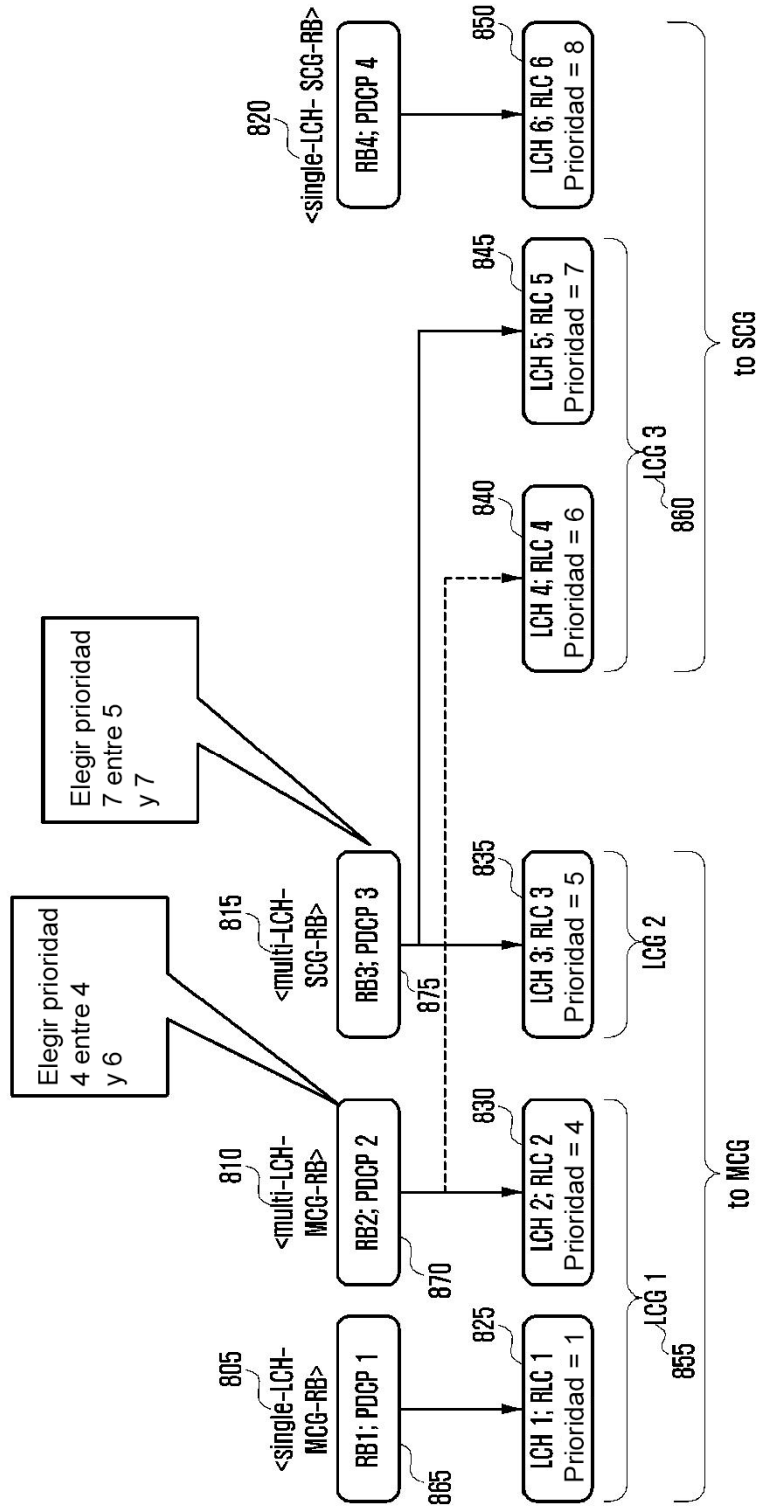


FIG. 9

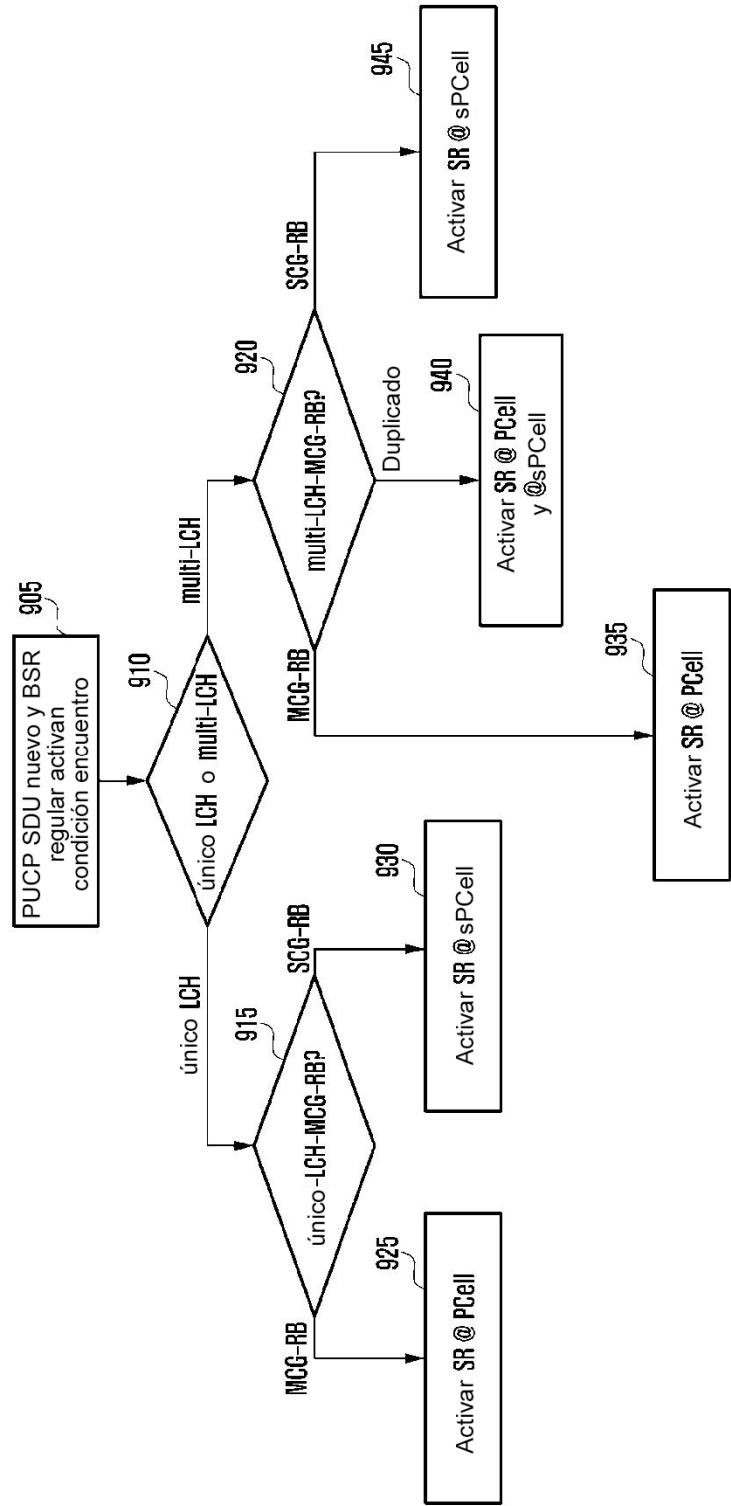


FIG. 10

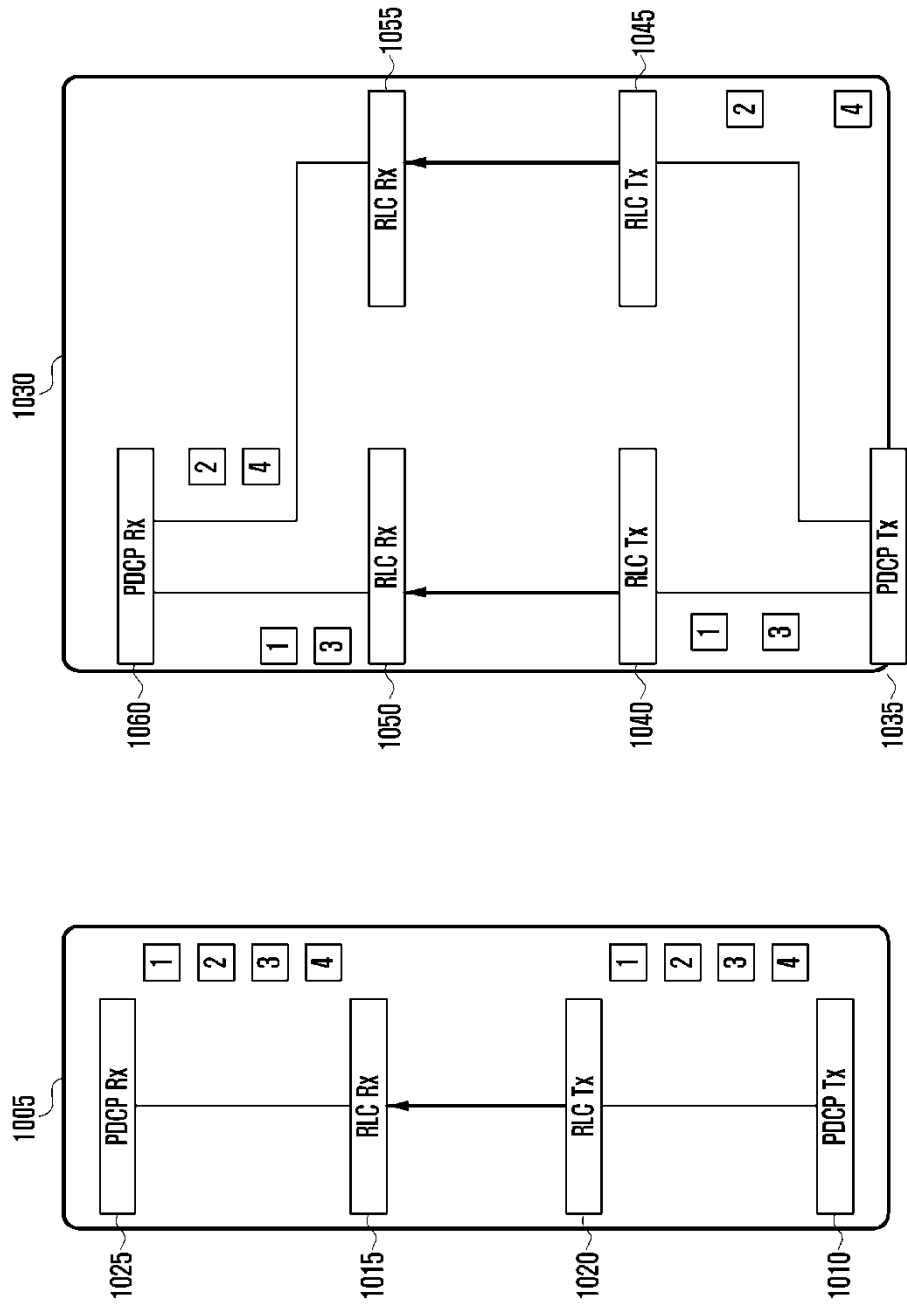


FIG. 11

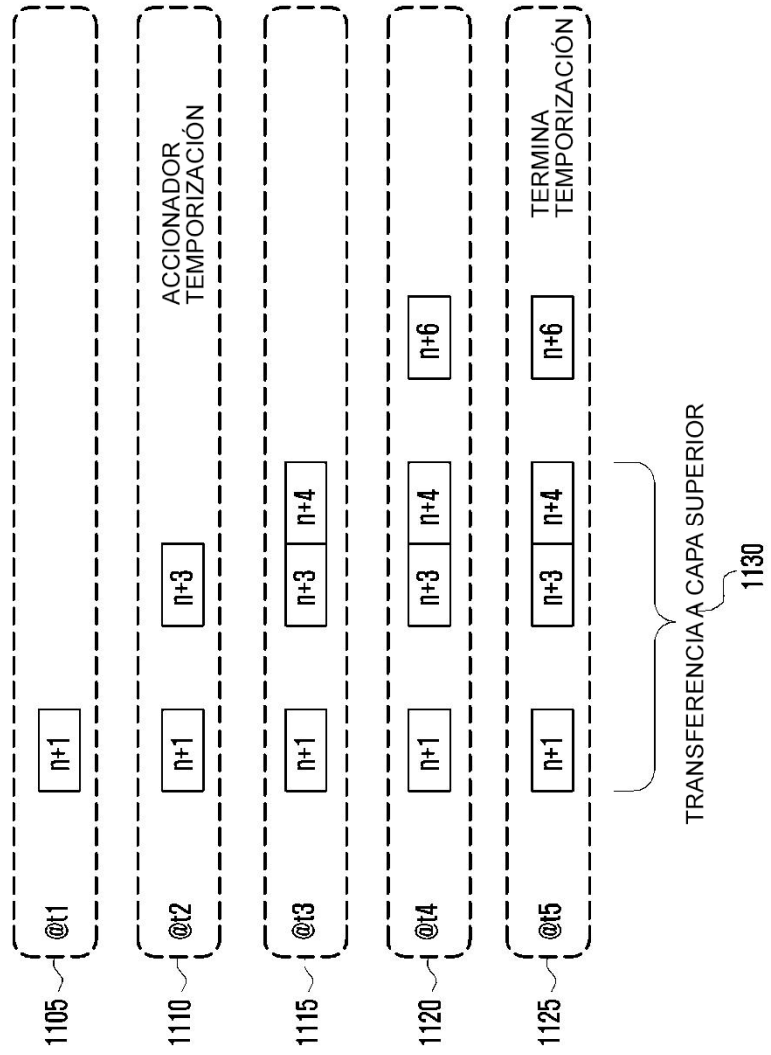


FIG. 12

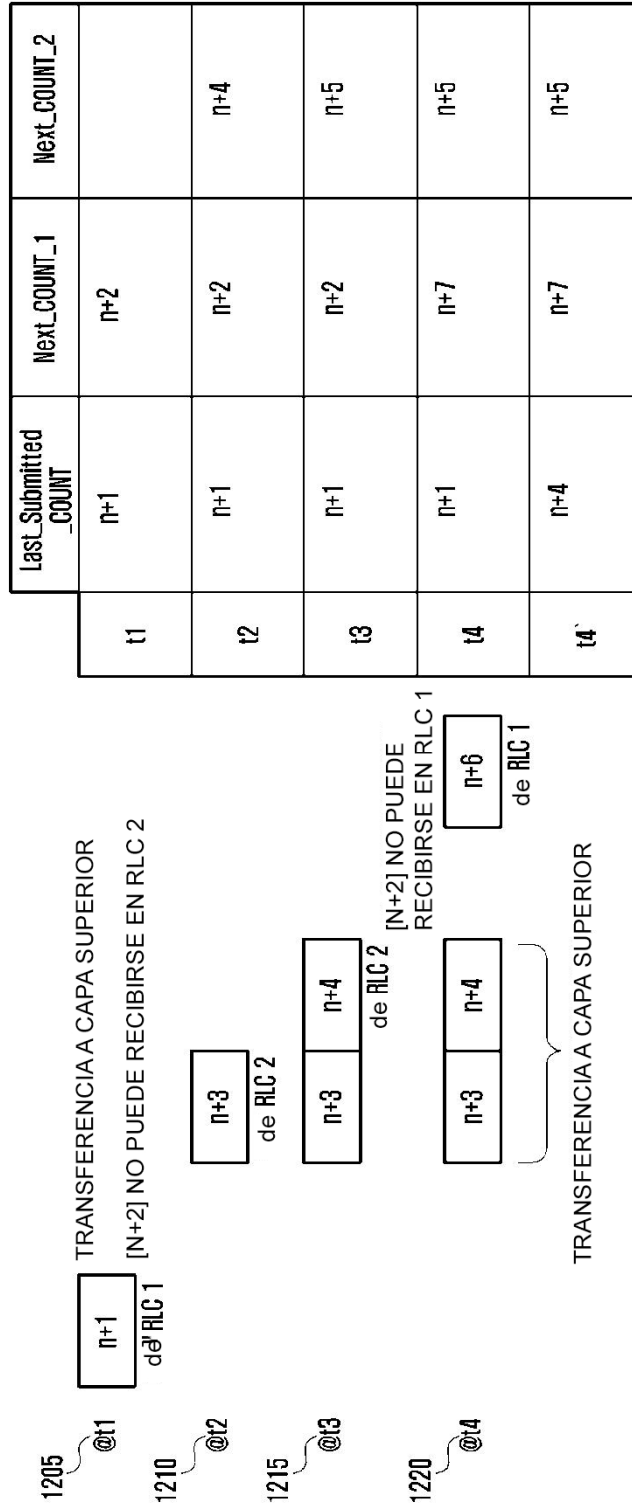


FIG. 13

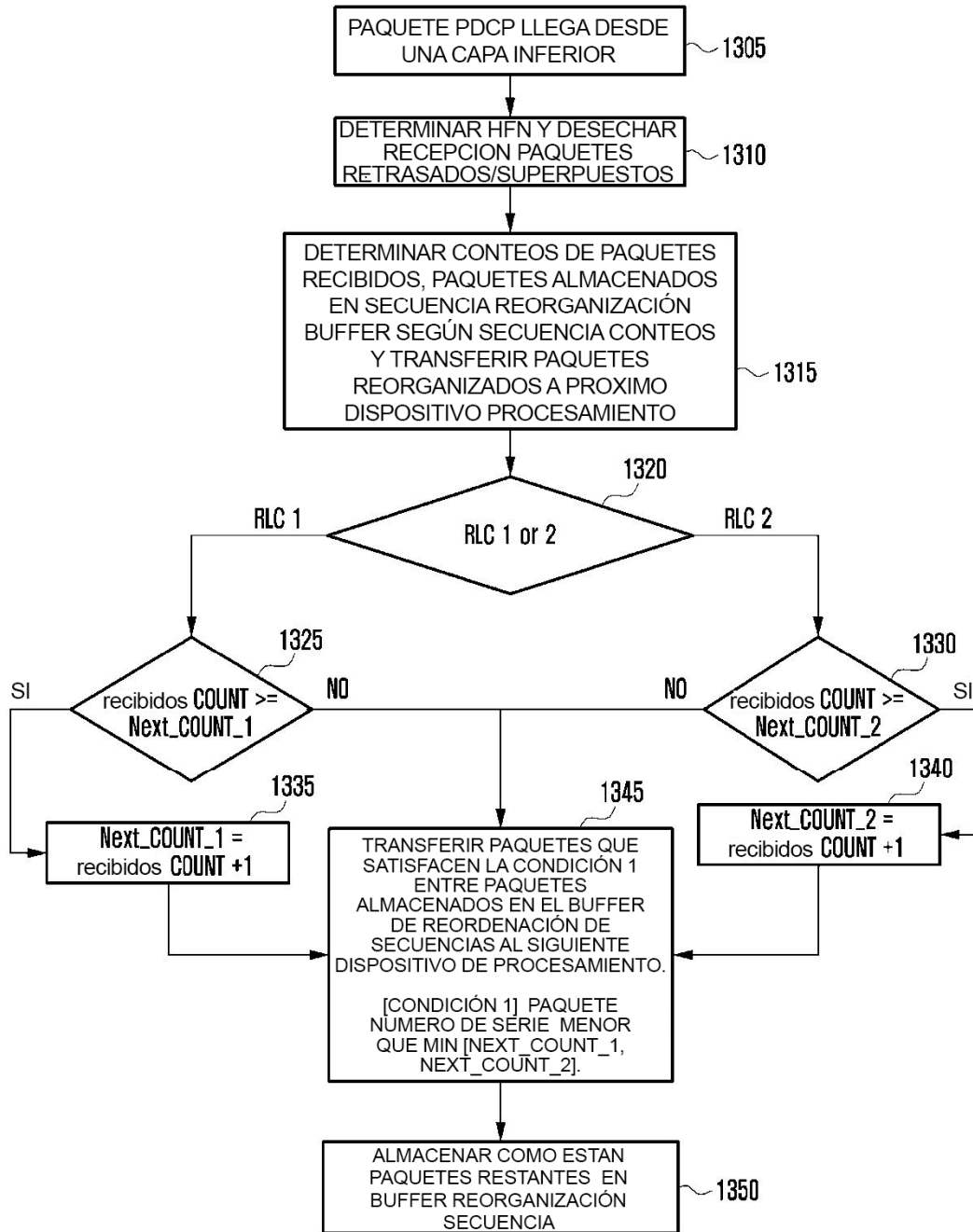


FIG. 14

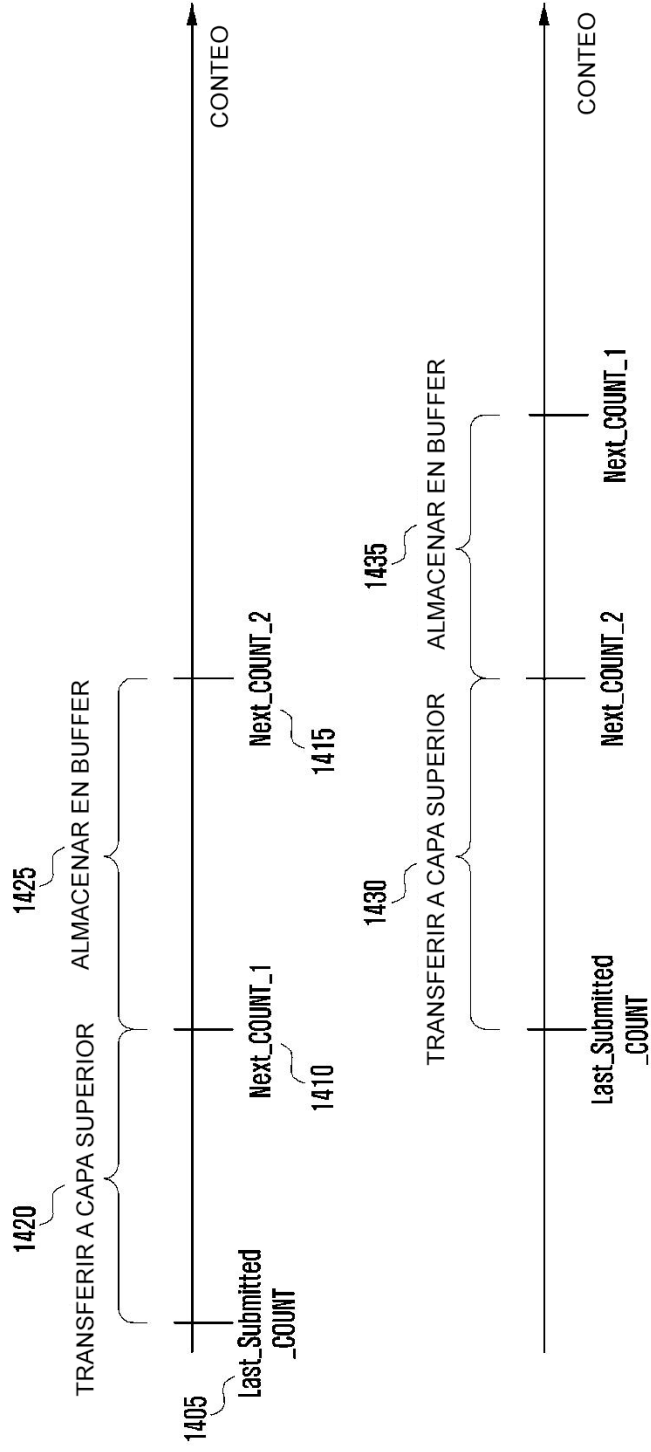


FIG. 15

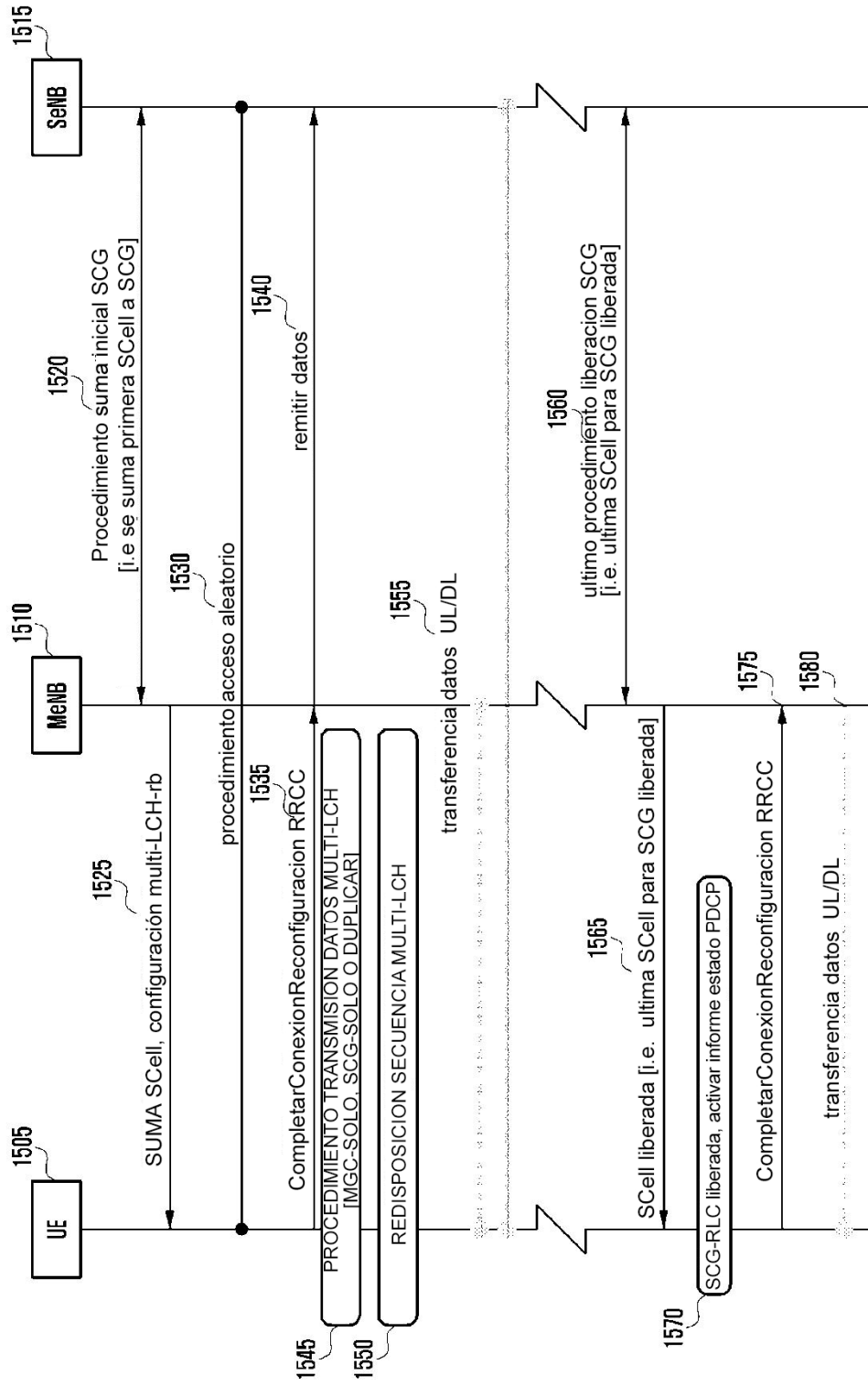


FIG. 16

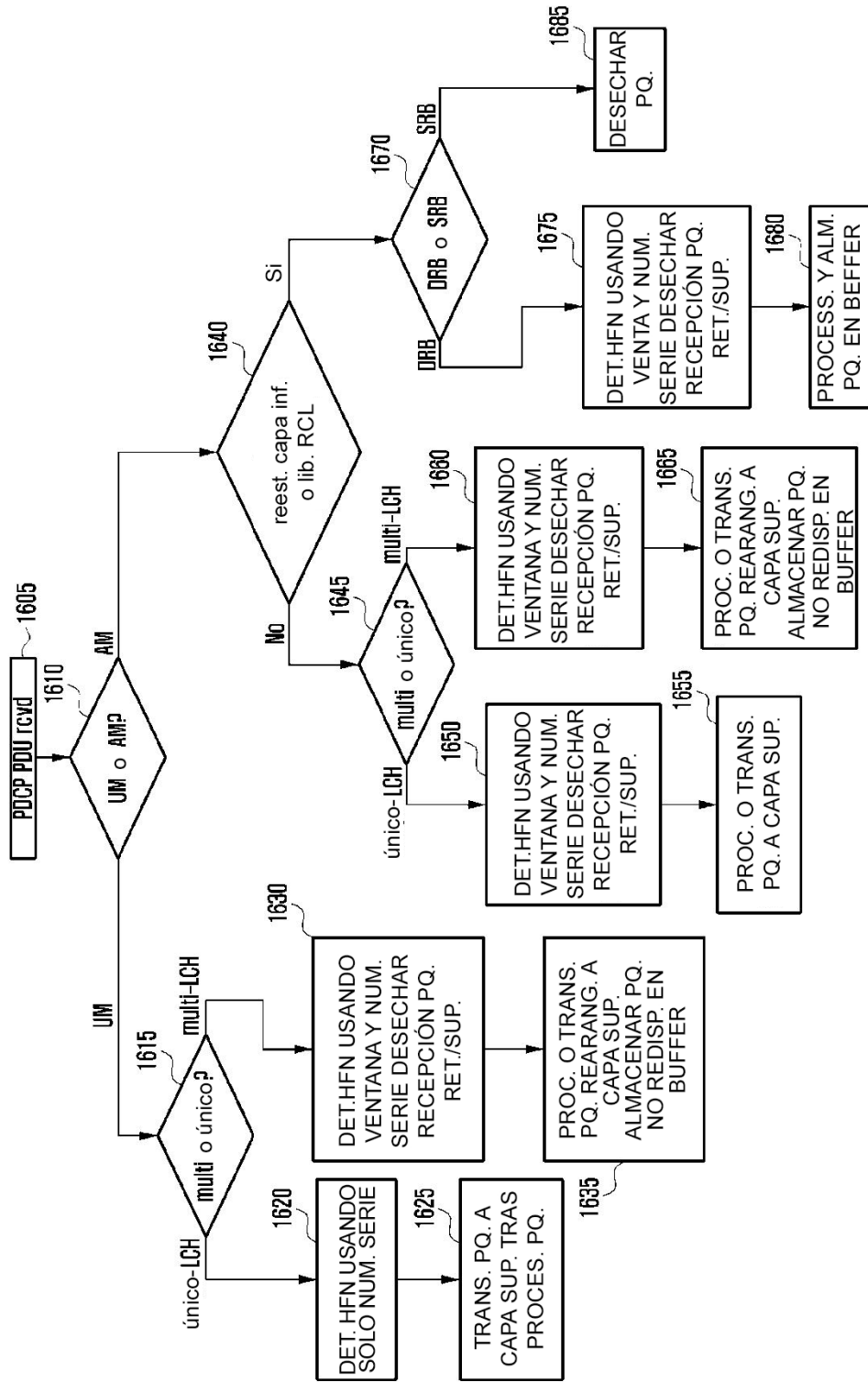


FIG. 17

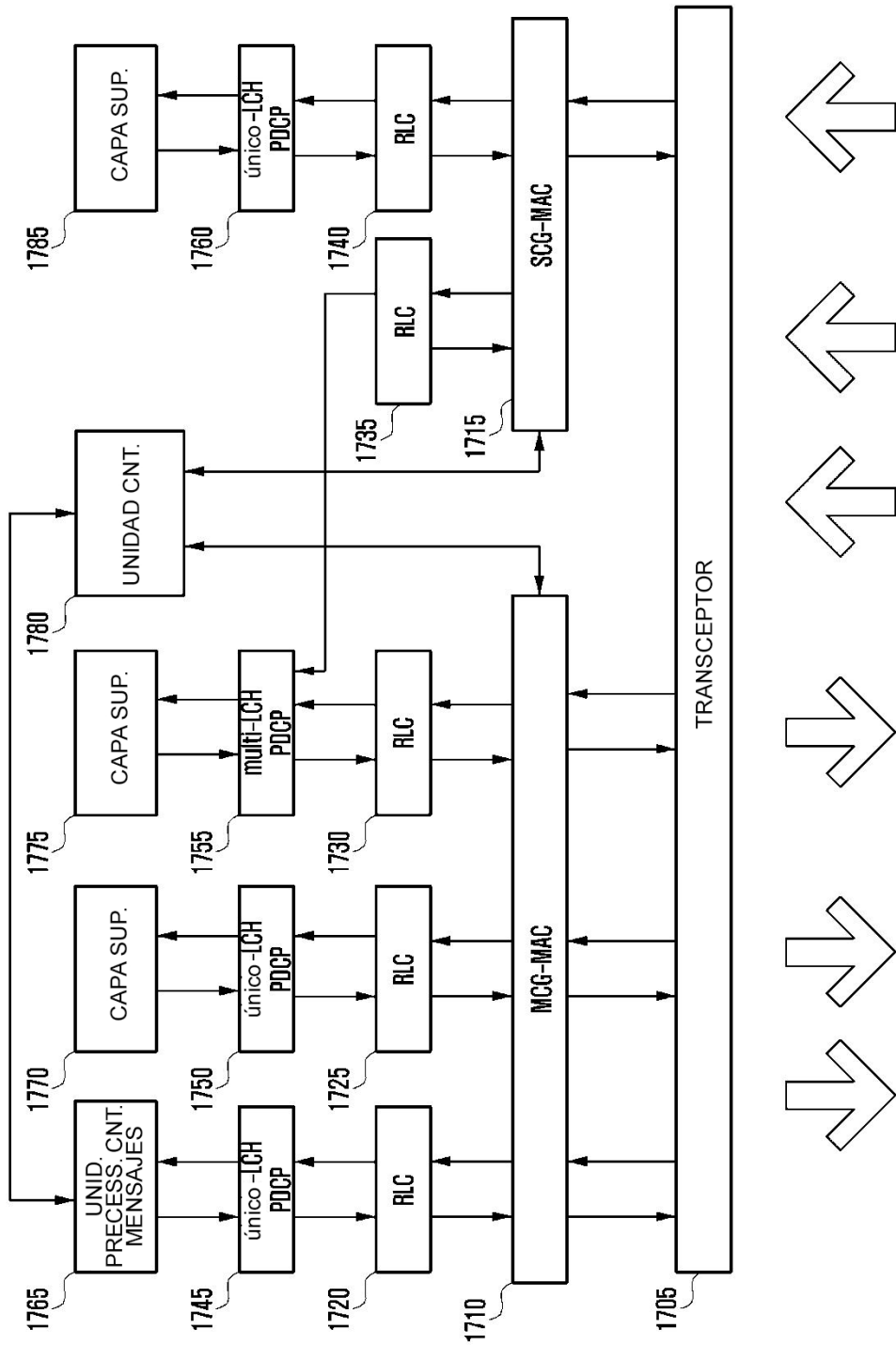


FIG. 18

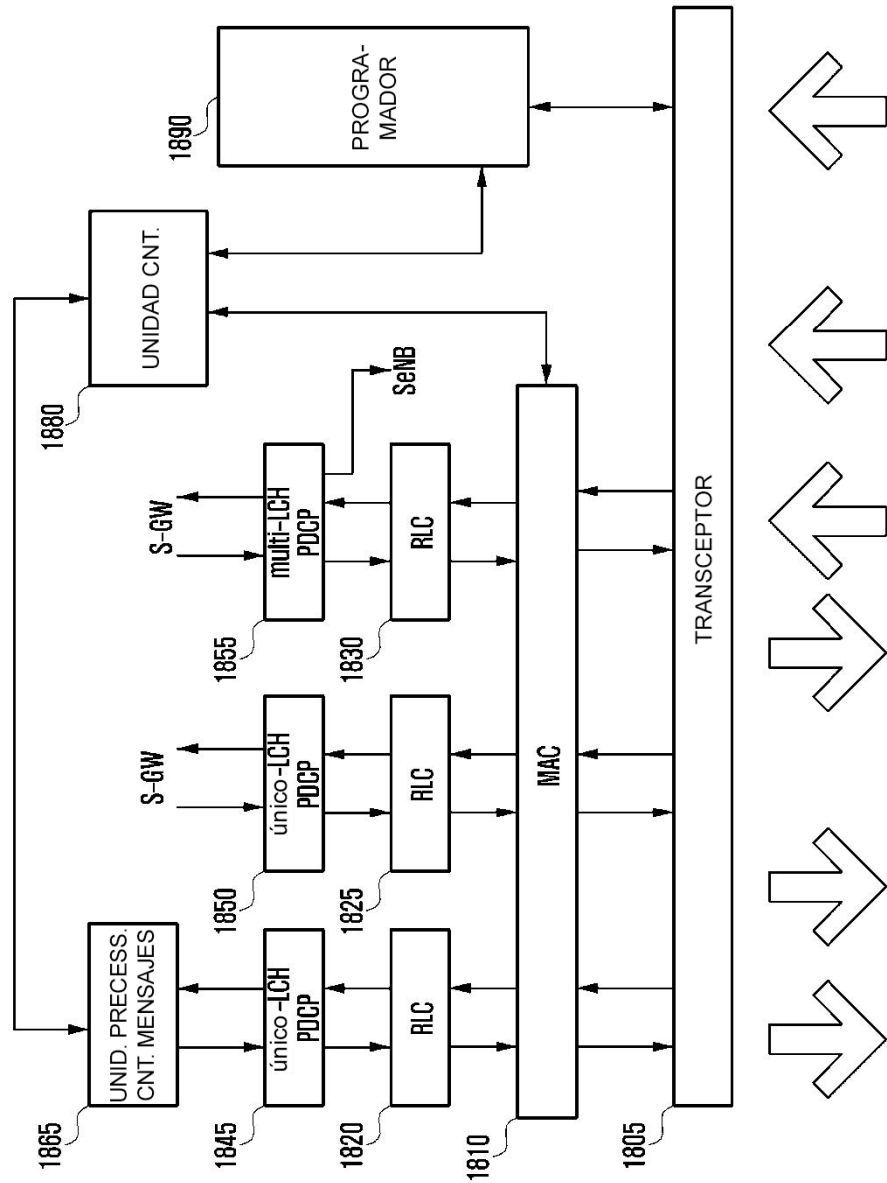


FIG. 19

