

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 023 572**

51 Int. Cl.:

H04W 28/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2016** E 22155429 (8)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2025** EP 4033805

54 Título: **Procedimiento y puerta de enlace para transmitir un paquete de enlace descendente en una red central separada por funciones**

30 Prioridad:

25.01.2016 KR 20160008674

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

02.06.2025

73 Titular/es:

**SK TELECOM CO., LTD. (100.00%)
SKT Tower, 65 Eulji-ro, Jung-gu
Seoul 04539, KR**

72 Inventor/es:

JEONG, SANGSOO

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 3 023 572 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

Procedimiento y puerta de enlace para transmitir un paquete de enlace descendente en una red central separada por funciones

5

[Campo técnico]

[0001] La presente descripción se refiere a un procedimiento y a un nodo de puerta de enlace para transmitir un paquete de enlace descendente a un equipo de usuario en modo inactivo en un sistema de comunicación móvil donde se separan un plano de control y un plano de usuario del nodo de puerta de enlace.

10

[Técnica anterior]

[0002] Las declaraciones en esta sección simplemente proporcionan información de antecedentes sobre la presente descripción y no constituyen necesariamente la técnica anterior.

15

[0003] A medida que aumenta la demanda de servicios multimedia, se está analizando la tecnología de comunicaciones móviles de 5.^a generación que respalda el tráfico masivo. En el sistema de comunicación móvil 5G, es una tarea importante procesar eficientemente el tráfico masivo. Para abordar este problema, se está analizando la separación de las funciones del plano de control (*Control Plane*, CP) y el plano de usuario (*User Plane*, UP) de la puerta de enlace entre sí en el Proyecto de Asociación de 3.^a Generación (3GPP).

20

[0004] En el caso de que un nodo que realiza una función del plano de control y un nodo que realiza una función del plano de usuario estén separados en una puerta de enlace, se genera tráfico de enlace descendente para un equipo de usuario (*User Equipment*, UE) en un modo inactivo y debe procesarse usando un procedimiento diferente de los procedimientos convencionales. En otras palabras, existe la necesidad de un procedimiento para procesar eficientemente el tráfico como un nodo (el nodo de plano de usuario de la puerta de enlace), donde el tráfico que llega difiere de un nodo (el nodo de plano de control de la puerta de enlace) que debe procesar la radiolocalización.

25

[0005] En el sistema de comunicación móvil 5G, el tráfico de enlace descendente generado para un UE en el modo inactivo puede ser tráfico generado con frecuencia o tráfico de gran capacidad y, por lo tanto, es una tarea importante procesar eficientemente el tráfico, reducir la latencia en la transmisión de datos a un usuario y usar eficazmente los recursos de red. Se conoce un procedimiento para habilitar el almacenamiento en la memoria intermedia dentro de una arquitectura de red definida por software a partir del documento WO 2015/000516 A1.

30

35

[Descripción]

[Problema técnico]

[0006] Un objeto de las realizaciones de la presente descripción es proporcionar un procedimiento para transmitir un paquete de enlace descendente para un UE en un modo inactivo que es capaz de reducir una latencia de transmisión de datos para un usuario y usar eficientemente recursos de red en un sistema de comunicación móvil donde se separan el plano de control y el plano de usuario de un nodo de puerta de enlace.

40

45 [Solución técnica]

[0007] La invención proporciona un procedimiento para transmitir un paquete de enlace descendente a un equipo de usuario en un modo inactivo, y proporciona además una puerta de enlace, como se describe en las reivindicaciones dependientes. Realizaciones ventajosas se exponen en las reivindicaciones dependientes. La presente invención describe un procedimiento para transmitir un paquete de enlace descendente a un equipo de usuario, UE, en un modo inactivo en un sistema de comunicación móvil donde una puerta de enlace está separada en un nodo de plano de usuario y un nodo de plano de control, comprendiendo el procedimiento: recibir, mediante el nodo de plano de usuario, un mensaje de comando de actualización incluyendo un tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido desde el nodo de plano de control; recibir y almacenar en la memoria intermedia, mediante el nodo de plano de usuario, el paquete de enlace descendente para el UE; transmitir, mediante el nodo de plano de usuario, un mensaje de notificación de una recepción del paquete de enlace descendente al nodo de plano de control; y transmitir, mediante el nodo de plano de usuario, el paquete de enlace descendente almacenado en la memoria intermedia al UE a través de una estación base, por lo que el nodo de plano de usuario retrasa el mensaje de notificación de la recepción del paquete de enlace descendente al nodo de plano de control hasta que transcurre el tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido.

50

55

60

[0008] La presente invención describe además una puerta de enlace para transmitir un paquete de enlace descendente a un equipo de usuario, UE, en un modo inactivo en un sistema de comunicación móvil, comprendiendo la puerta de enlace: un nodo de plano de control; y un nodo de plano de usuario, donde el nodo de plano de usuario recibe un mensaje de comando de actualización incluyendo un tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia

65

preestablecido desde el nodo de plano de control, recibe y almacena en la memoria intermedia el paquete de enlace descendente para el UE, transmite un mensaje de notificación de una recepción del paquete de enlace descendente al nodo de plano de control y transmite el paquete de enlace descendente almacenado en la memoria intermedia al UE a través de una estación base, por lo que el nodo de plano de usuario está adaptado para retrasar el mensaje de notificación de la recepción del paquete de enlace descendente al nodo de plano de control hasta que transcurra el tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido.

[Efectos ventajosos]

10 **[0009]** Como es evidente a partir de lo anterior, según las realizaciones de la presente descripción, al transmitir datos de enlace descendente a un UE en un modo inactivo en un sistema de comunicación móvil donde el plano de control y el plano de usuario de un nodo de puerta de enlace están separados entre sí, la latencia de transmisión de datos para un usuario puede reducirse y los recursos de red pueden usarse eficientemente.

15 **[0010]** Según una realización de la presente descripción, en el sistema de comunicación móvil donde el plano de usuario y el plano de control del nodo de puerta de enlace están separados, el modo inactivo del UE puede soportarse, aumentando así el tiempo de uso de la batería.

20 **[0011]** Según una realización de la presente descripción, a medida que los nodos de plano de usuario de la puerta de enlace se dividen en un nodo de plano de usuario para procesar el tráfico generado en un modo conectado de un UE y un nodo de plano de usuario para almacenar en la memoria intermedia el tráfico de enlace descendente generado en un modo inactivo del UE, la calidad de servicio experimentada por el usuario puede mejorarse o la complejidad de los nodos de plano de usuario de la puerta de enlace puede reducirse.

25 **[0012]** Según una realización de la presente descripción, un nodo de plano de usuario para procesar el tráfico generado en el modo conectado de un UE y un nodo de plano de usuario para almacenar en la memoria intermedia el tráfico de enlace descendente generado en el modo inactivo del UE se configuran mediante encadenamiento de servicio. Así, es posible reducir los gastos generales causados por la actualización de una ruta de enrutamiento.

30 [Descripción de los dibujos]

[0013]

La FIG. 1 es un diagrama de configuración de un sistema de comunicación móvil LTE convencional.

35 La FIG. 2 es un diagrama de configuración de un sistema de comunicación móvil según una realización de la presente descripción.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión de datos de enlace descendente para un UE en un modo inactivo según una realización de la presente descripción.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión de datos de enlace descendente para un UE en un modo inactivo según otra realización de la presente descripción.

40 La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión de datos de enlace descendente para un UE en un modo inactivo según incluso otra realización de la presente descripción.

[Mejor modo]

45 **[0014]** En lo sucesivo, se describirán en detalle algunas realizaciones de la presente descripción con referencia a los dibujos ejemplares adjuntos.

[0015] La siguiente descripción detallada, junto con los dibujos adjuntos, pretende ilustrar realizaciones ejemplares de la presente descripción y no pretende representar las únicas realizaciones a través de las cuales se puede poner en práctica la descripción.

[0016] La FIG. 1 es un diagrama de configuración de un sistema de comunicación móvil LTE convencional.

55 **[0017]** Con referencia a la FIG. 1, un sistema de comunicación móvil LTE convencional incluye un equipo de usuario (UE) 10, una estación base (RAN) 20, una entidad de gestión de movilidad (*Mobility Management Entity*, MME) 30 (denominada en lo sucesivo «MME»), una puerta de enlace de servicio (*Serving Gateway*, S-GW) 40 (denominada en lo sucesivo «S- GW»), una puerta de enlace de red de datos de paquetes (*Packet Data Network Gateway*, P-GW) 60 (denominada en lo sucesivo «P-GW»), una función de regla de carga y política (*Policy and Charging Rule Function*, PCRF) 50 (denominada en lo sucesivo «PCRF») y una red de datos de paquetes (*Packet Data Network*, PDN) 70 (denominada en lo sucesivo «PDN»).

[0018] El sistema de comunicación móvil LTE convencional puede dividirse ampliamente en el UE 10, la RAN 20 y una red central. Aquí, la red central incluye la MME 30, la S-GW 40, la P-GW 60 y la PCRF 50.

65 **[0019]** Las puertas de enlace (S-GW y P-GW) incluidas en la función de red central para conectar

operativamente la PDN 70 a la RAN 20. Las funciones de las puertas de enlace pueden dividirse ampliamente en una función de un plano de usuario (UP) para transmitir un paquete de datos de usuario y una función de un plano de control (CP) para controlar la función del UP.

5 **[0020]** La función principal del CP es determinar finalmente un parámetro de transmisión de tráfico que se usará en el UP en consideración de los servicios del usuario, como la gestión de sesiones, la gestión de movilidad y la gestión de QoS (Calidad de servicio, *Quality of Service*), y el estado de la red. La función principal del UP es procesar (por ejemplo, transmitir, descartar o almacenar en la memoria intermedia) un paquete de tráfico de usuario real mediante la aplicación del parámetro determinado por el CP.

10

[0021] La mayoría de los nodos de puerta de enlace convencionales (S-GW y P-GW) tienen tanto la función del UP como la función del CP.

15 **[0022]** Sin embargo, para el sistema de comunicación móvil según una realización de la presente descripción, el CP y el UP de la puerta de enlace están ubicados por separado. Dado que la función realizada por el UP es procesar el paquete de tráfico del usuario según el parámetro determinado como se describió anteriormente, es simple y repetitiva en comparación con la función realizada por el CP. Por lo tanto, según esta realización, el UP puede implementarse con un interruptor que tiene baja complejidad y es económico, y el CP puede centralizarse. De este modo, se puede mejorar el rendimiento general del sistema de comunicación móvil. Es decir, al implementar el sistema
20 separando las funciones del UP y el CP según el rendimiento requerido por cada una de las funciones del UP y el CP, se puede mejorar el rendimiento general del sistema. Además, la eficiencia de precios del sistema puede mejorarse junto con la mejora en el rendimiento del sistema.

25 **[0023]** En lo sucesivo, se describirá en detalle, en referencia a la FIG. 2, una estructura de un sistema de comunicación móvil según una realización de la presente descripción.

[0024] La FIG. 2 es un diagrama de configuración de un sistema de comunicación móvil según una realización de la presente descripción.

30 **[0025]** El sistema de comunicación móvil 100 según una realización de la presente descripción incluye un UE 110, una RAN 120, una MME 132, nodos de puerta de enlace 134 y 142 y una PCRF 136. Aquí, los nodos de puerta de enlace 134 y 142 se separan en un nodo de CP 134 (denominado en lo sucesivo «GW CP») y un nodo de UP 142 (denominado en lo sucesivo "GW UP").

35 **[0026]** En lo sucesivo, el «nodo» en la descripción de las realizaciones de la presente descripción puede implementarse mediante un aparato de red físico, un módulo de software que realiza una función de red o una combinación de los mismos. El módulo de software puede almacenarse en una memoria para realizar una o más funciones según las realizaciones de la descripción, lo cual se describirá a continuación, y ser ejecutado por uno o más procesadores. Las funciones según las realizaciones de la presente descripción pueden ser realizadas por un
40 procesador o pueden ser realizadas por una pluralidad de procesadores de manera distribuida. La memoria puede disponerse dentro o fuera del procesador y puede conectarse al procesador por diversos medios conocidos por los expertos en la materia.

[0027] La memoria puede ser un medio de grabación/almacenamiento legible por ordenador, tal como una
45 memoria de acceso aleatorio (*Random Access Memory*, RAM), una memoria de solo lectura (*Read Only Memory*, ROM), una memoria flash, un disco óptico, un disco magnético o una unidad de estado sólido (*Solid State Drive*, SSD). El procesador puede implementarse mediante un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (*Digital Signal Processor*, DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (*Application Specific Integrated Circuit*, ASIC), una matriz de puerta programable en campo (*Field Programmable Gate Array*, FPGA) u otros dispositivos
50 lógicos programables, una puerta individual o lógica de transistor, componentes de hardware individuales o cualquier combinación de estos.

[0028] El UE 110 puede acceder a una red externa (no mostrada) a través de la RAN 120, una nube central 130 y una nube de borde 140. El UE 110 es un dispositivo electrónico que tiene una función de comunicación, y sus
55 ejemplos pueden incluir varios tipos de dispositivos electrónicos, tales como una tableta, un ordenador portátil, un ordenador personal (*Personal Computer*, PC), un reproductor multimedia portátil (*Portable Multimedia Player*, PMP), un terminal de comunicación inalámbrica, un teléfono inteligente, un terminal de comunicación móvil, un televisor, un reproductor de vídeo digital (*Digital Video Disc*, DVD), un reproductor de audio, un refrigerador, un acondicionador de aire, una consola de juegos, un decodificador, un dispositivo médico y un dispositivo de medición.

60

[0029] La RAN 120 se refiere a un nodo de red de acceso de radio (*Radio Access Network*, RAN), que es un aparato que constituye una red de acceso para el procesamiento de llamadas del UE 110. La RAN 120 puede ser, por ejemplo, un e-NodoB.

65 **[0030]** La MME 132 es un nodo que realiza funciones de señalización y control para admitir el acceso a la red,

la asignación de recursos de red, el seguimiento, la radiolocalización, la itinerancia y el traspaso del UE 110.

[0031] El GW CP 134 se refiere a un nodo que realiza la función de CP de la puerta de enlace, y el GW UP 142 se refiere a un nodo que realiza la función de UP de la puerta de enlace. El GW UP 142 puede incluir un primer nodo de UP 144 (denominado en lo sucesivo «GW UP-C») y un segundo nodo de UP 146 (denominado en lo sucesivo «GW UP-I») según una realización de la presente descripción. El GW UP-C 144 y el GW UP-I 146 son nodos a los que se les asignan las funciones del GW UP 142 según el modo inactivo y el modo conectado del UE 110, y una descripción detallada de los mismos se dará más adelante con referencia a otros dibujos.

10 **[0032]** La PCRF 136 es un nodo que define reglas para la política y la carga para cada UE 110.

[0033] La MME 132, el GW CP 134 y la PCRF 136 pueden virtualizarse y ejecutarse en la nube central 130, y el GW UP 142 puede virtualizarse y ejecutarse en la nube de borde 140. La nube central 130 y la nube de borde 140 pueden implementarse usando un servidor comercial. Aquí, la nube de borde 140 es una nube que se encuentra en el borde de una red de operador, es decir, cerca del UE o la estación base para proporcionar funciones de comunicación e informática.

[0034] Según una realización de la presente descripción, las funciones de la puerta de enlace se pueden separar para mover el GW UP hacia adelante y disponerlo en la nube de borde 140. A medida que la ruta física del UE 110 y la RAN 120 se acorta debido a la colocación directa del GW UP, la latencia de transmisión de los datos de usuario puede acortarse de manera efectiva.

[0035] Sin embargo, debido a la estructura del sistema donde el UP y el CP están separados entre sí, es difícil procesar el tráfico de enlace descendente del UE 110 en el modo inactivo. Específicamente, esto se debe a que el tráfico de enlace descendente llega a un nodo de UP, pero se realiza en el nodo de CP que detecta la llegada y activa el procedimiento de radiolocalización y solicitud de servicio (es decir, transmite un mensaje de notificación de datos de enlace descendente a la MME).

[0036] Otro problema surge del hecho de que el procesamiento del paquete de enlace descendente del UE 110 en el modo inactivo requiere que la función de almacenamiento de paquetes (almacenamiento en la memoria intermedia) se incluya en el nodo de UP. Específicamente, si la función de almacenamiento en la memoria intermedia se implementa en todos los nodos de UP, un paquete que debe transmitirse rápidamente a un UE en el modo conectado puede no procesarse debido a la ejecución de la función de almacenamiento en la memoria intermedia, lo que puede provocar la degradación de la calidad del servicio. Además, puede ser difícil implementar un nodo de UP con interruptores que tienen baja complejidad como se describió anteriormente.

[0037] Para abordar estos problemas, las realizaciones de la presente descripción proporcionan un procedimiento para procesar el tráfico de enlace descendente para el UE 110 en el modo inactivo mediante el intercambio de información entre el nodo de UP y el nodo de CP.

40 **[0038]** En lo sucesivo, se describirán en detalle las realizaciones de la presente descripción con referencia a las FIGS. 3 a 5.

[0039] La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión de datos de enlace descendente para un UE en un modo inactivo según una realización de la presente descripción.

[0040] Con referencia a la FIG. 3, el UE 110 cambia al modo inactivo después de terminar la transmisión de datos en el modo conectado (S310). A continuación, el GW CP 134 registra información para recibir un paquete de enlace descendente para el UE 110 y una notificación de recepción al GW UP 142 (S312). La etapa S312 puede incluir la etapa de transmitir, mediante el GW CP 134, información que incluye al menos uno de la identificación internacional de suscriptor móvil (*International Mobile Subscriber Identification*, IMSI) y dirección IP del UE 110 al GW UP.

[0041] En una realización, cuando el GW UP 142 y el GW CP 134 se comunican usando el protocolo Open Flow, la información que el GW CP 134 transmite al GW UP 142 puede incluir además información de filtro para especificar una dirección IP específica. En este caso, el GW UP 134 puede transmitir, al GW CP 134, un mensaje que incluye al menos uno de información de recepción sobre un paquete de enlace descendente que coincide con el filtro, un UE al que pertenece el paquete de enlace descendente recibido, una dirección IP y un identificador de punto final de túnel (*Tunnel Endpoint Identifier*, TEID).

60 **[0042]** Según una realización de la presente descripción, el GW UP-C 144 puede transmitir un primer mensaje de comando de actualización de tabla de reenvío que incluye un tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido al GW UP. Aquí, el tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido puede establecerse según, por ejemplo, la información de suscripción sobre el usuario o las características del servicio. En este caso, incluso si el GW UP recibe el paquete de enlace descendente, no transmite un mensaje de notificación de recepción de paquete de enlace descendente al GW CP 134 hasta que transcurra el tiempo de almacenamiento en la

memoria intermedia preestablecido. Esto puede reducir el consumo de batería del UE 110 que usa un servicio que no es sensible a la latencia.

5 **[0043]** Después de la etapa S312, cuando la IMSI del UE 110 o un paquete de enlace descendente destinado a la dirección IP es recibido por el GW UP 142, el GW UP 142 almacena en la memoria intermedia el paquete de enlace descendente recibido (S314) y transmite un mensaje de notificación de recepción de paquete de enlace descendente al GW CP 134 (S316). El mensaje de notificación de la recepción de paquetes de enlace descendente puede incluir al menos uno de la IMSI del UE, una dirección IP y un identificador de punto final de túnel (*Tunnel Endpoint Identifier*, TEID).

10 **[0044]** El GW CP 134 transmite, a la entidad de gestión de movilidad (MME), un mensaje de notificación de recepción del paquete de enlace descendente para notificar que se ha recibido el paquete de enlace descendente para el UE 110 en el modo inactivo (S318). Aquí, el mensaje de notificación de recepción del paquete de enlace descendente puede incluir el TEID de la portadora EPS a la que pertenece el paquete.

15 **[0045]** Si el GW CP 134 no recibe el TEID del GW UP 142, el mensaje de notificación de recepción del paquete de enlace descendente puede incluir el TEID de una portadora predeterminada de una conexión de red de datos de paquetes (conexión PDN) identificada por al menos una de la IMSI y la dirección IP del UE 110. El GW CP 134 transmite, a la MME 132, un mensaje para notificar que se ha recibido el paquete de enlace descendente, usando la información de notificación recibida del GW UP 142.

20 **[0046]** Después de la etapa S318, la MME 132 transmite un mensaje de solicitud de radiolocalización al UE 110 y recibe un mensaje de solicitud de servicio del UE 110, por medio de la RAN 120. De este modo, se realizan un procedimiento de radiolocalización S320 y un procedimiento de ajuste de portadora S322 para el UE 110 en el modo inactivo.

25 **[0047]** El GW UP 134 transmite el paquete de enlace descendente almacenado en la memoria intermedia al UE 110 a través de la RAN 120 (S324 y S326). Específicamente, el GW UP 134 transmite el paquete de enlace descendente almacenado en la memoria intermedia a la RAN 120 usando el conjunto de portadoras en la etapa S322, y la RAN 120 transmite el paquete de enlace descendente recibido al UE 110 (S326).

30 **[0048]** Si bien en la FIG. 3 se ilustra que las operaciones respectivas se ejecutan secuencialmente, las realizaciones no se limitan a las mismas. En otras palabras, las operaciones descritas en la FIG. 3 pueden ejecutarse en un orden diferente o una o más de las operaciones pueden ejecutarse en paralelo. Por consiguiente, las operaciones de la FIG. 3 no se limitan a un orden de series temporales.

35 **[0049]** Según la realización ilustrada en la FIG. 3, el tráfico de enlace descendente para el UE 110 en el modo inactivo puede procesarse en la red de comunicación móvil 100 donde el GW CP 134 y el GW UP 142 están separados entre sí.

40 **[0050]** Cuando el UE 110 se cambia al modo inactivo, el GW UP 142 según una realización de la presente descripción puede procesar el tráfico de enlace descendente al realizar la función de almacenamiento en la memoria intermedia. Sin embargo, la función de almacenamiento en la memoria intermedia puede aumentar la complejidad del sistema de comunicación móvil. Esto se debe a que la cantidad de tráfico a almacenar en la memoria intermedia por parte del GW UP 142 puede ser grande o puede ocurrir con frecuencia el cambio al modo inactivo, ya que el UE conectado a la red permanece en el modo inactivo la mayor parte del tiempo. Por esta razón, para almacenar en la memoria intermedia una gran cantidad de tráfico, el GW UP 142 debe estar equipado con una memoria intermedia de gran capacidad, que puede aumentar la complejidad del nodo de UP. Si la cantidad de UE es grande o los UE entran con frecuencia en el modo inactivo, el procesamiento de tráfico para un UE en el modo conectado puede retrasarse debido al procesamiento de tráfico para los UE en el modo inactivo. Por lo tanto, es necesario separar las funciones del GW UP 142 según el modo conectado o el modo inactivo del UE 110 para reducir la complejidad del nodo o para evitar que el procesamiento del tráfico en modo inactivo afecte el procesamiento del tráfico en modo conectado.

45 **[0051]** En lo sucesivo, las realizaciones de la presente descripción para abordar los problemas mencionados anteriormente se describirán con referencia a la FIG. 4.

50 **[0052]** La FIG. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión de datos de enlace descendente para un UE en un modo inactivo según otra realización de la presente descripción.

55 **[0053]** Con referencia a la FIG. 4, el sistema de comunicación móvil 100 de esta realización puede incluir un GW UP-C para procesar el tráfico generado en el modo conectado del UE 110, y un GW UP-I para almacenar en la memoria intermedia el tráfico generado en el modo inactivo del UE 110.

60 **[0054]** En esta realización, el GW UP 142 se separa en un GW UP-C 144 y un GW UP-I 146 y la función de almacenamiento en la memoria intermedia en el modo inactivo se concentra en el GW UP-I 146. De este modo, se

puede reducir la complejidad del GW UP-C 144 y se puede reducir una influencia en el procesamiento de tráfico en el modo conectado.

[0055] Con referencia a la FIG. 4A, el UE 110 termina primero la transmisión de datos en el modo conectado (S410). A continuación, la RAN 120 puede transmitir un mensaje de solicitud de liberación de contexto del UE (por ejemplo, la solicitud de liberación de contexto del UE) a la MME 132 (S412), y la MME 132 puede transmitir un mensaje de solicitud de modificación/liberación a la portadora (por ejemplo, solicitud de liberación a la portadora) al GW CP 134 (S414). Las etapas S412 y S414 son meramente ejemplares como un procedimiento para cambiar el UE 110 al modo inactivo, y los expertos en la materia apreciarán que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones sin apartarse de las características esenciales de esta realización.

[0056] El GW CP 134 transmite un primer mensaje de comando de actualización de tabla de reenvío al GW UP-I 146 y al GW UP-C 144 a medida que el UE 110 se cambia al modo inactivo (S416). Aquí, el primer mensaje de comando de actualización de tabla de reenvío puede hacer referencia a un mensaje para indicar la actualización de la tabla de reenvío de modo que el GW UP-I 146, no el GW UP-C 144, reciba el paquete de enlace descendente generado para el UE 110 en el modo inactivo.

[0057] Específicamente, el GW CP 134 puede transmitir, al GW UP-C 144, un mensaje que indica al GW UP-C 144 que actualice la tabla de reenvío para no recibir el paquete de enlace descendente para el UE 110 en el modo inactivo (S416). Además, el GW CP 134 puede transmitir, al GW UP-I 146, un mensaje que indica al GW UP-I 146 que actualice la tabla de reenvío para recibir el paquete de enlace descendente para el UE 110 en el modo inactivo (S418).

[0058] Según una realización de la presente descripción, el GW UP-C 144 puede transmitir, al GW UP-I 146, el primer mensaje de comando de actualización de tabla de reenvío que incluye un tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido. Aquí, el tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido puede establecerse según, por ejemplo, la información de suscripción sobre el usuario o las características del servicio. En este caso, incluso si el GW UP-I 146 recibe el paquete de enlace descendente, no transmite un mensaje de notificación de recepción de paquetes de enlace descendente al GW CP 134 hasta que transcurra el tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido. Esto puede reducir el consumo de batería del UE 110 que usa un servicio que no es sensible a la latencia.

[0059] Al recibir el primer mensaje de comando de actualización de tabla de reenvío, el GW UP-I 146 cambia la ruta de transmisión del paquete de enlace descendente del GW UP-C 144 al GW UP-I 146 (S420). Específicamente, el GW UP-I 146 puede transmitir, a uno o más enrutadores 150, información de enrutamiento para cambiar la ruta de enrutamiento, como se describió anteriormente.

[0060] Una vez que el GW UP-I 146 recibe el paquete de enlace descendente para el UE 110 en el modo inactivo a lo largo de la ruta de enrutamiento cambiada, el GW UP-I 146 transmite un mensaje de notificación de recepción de paquetes de enlace descendente que indica la recepción al GW CP 134 (S424). Aquí, el mensaje de notificación de recepción del paquete de enlace descendente puede incluir la IMSI del UE 110, una dirección IP y un identificador de punto final de túnel (TEID). Tal como se describió anteriormente, cuando el GW UP-I 146 recibe el tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia, puede retrasar la transmisión del mensaje de notificación de recepción del paquete de enlace descendente hasta que transcurra el tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia.

[0061] La etapa S426 es similar al procedimiento de radiolocalización y al procedimiento de solicitud de servicio descrito anteriormente con referencia a la FIG. 3 y, por consiguiente, se omitirá una descripción del mismo.

[0062] El GW CP 134 transmite un segundo mensaje de comando de actualización de tabla de reenvío al GW UP-C 144 y al GW UP-I 146 en respuesta al mensaje de notificación de recepción del paquete de enlace descendente (S428 y S430). Específicamente, el GW CP 134 puede transmitir un mensaje que indica la actualización de la tabla de reenvío para permitir que el GW UP-C 144 reciba el paquete de enlace descendente almacenado en la memoria intermedia en el GW UP-I 146 (S428). Además, el GW CP 134 puede transmitir un mensaje que indica la actualización de la tabla de reenvío de modo que el paquete de enlace descendente almacenado en la memoria intermedia del GW UP-I 146 se reenvíe al GW UP-C 144 (S430). Aquí, el mensaje que indica la actualización de la tabla de reenvío puede incluir la dirección o información de puerto sobre el GW UP-C 144.

[0063] El GW UP-I 146 transmite el paquete de enlace descendente almacenado en la memoria intermedia al GW UP-C 144 usando la ruta generada según la actualización de la tabla de reenvío (S432).

[0064] Se puede realizar una operación de restablecimiento de la portadora (por ejemplo, la portadora EPS) para transmitir el paquete de enlace descendente desde el GW UP-C 144 a la RAN 120 (S434).

[0065] El GW UP-C 144 puede transmitir información de enrutamiento para cambiar la ruta de enrutamiento a uno o más enrutadores 150 con el fin de cambiar, del GW UP-I 146 al GW UP-C 144, la ruta de transmisión del paquete

de enlace descendente generado después de que el UE 110 se cambia del modo inactivo al modo conectado (S436).

5 **[0066]** El GW UP-C 144 transmite el paquete de enlace descendente almacenado en la memoria intermedia en el GW UP-I 146 al UE 110 a través de la RAN 120 (S438 y S440). Específicamente, el GW UP-C 144 transmite el paquete de enlace descendente a la RAN 120 usando el conjunto de portadoras en la etapa S434, y la RAN 120 transmite el paquete de enlace descendente recibido al UE 110 (S440).

10 **[0067]** Si bien en las FIGS. 4A y 4B se ilustra que las operaciones respectivas se ejecutan secuencialmente, las realizaciones no se limitan a las mismas. En otras palabras, las operaciones descritas en las FIGS. 4A y 4B pueden ejecutarse en un orden diferente o una o más de las operaciones pueden ejecutarse en paralelo. Por consiguiente, las operaciones de las FIGS. 4A y 4B no se limitan al orden de series temporales.

15 **[0068]** Si bien se ilustra en la realización anterior que, cuando el UE 110 en el modo inactivo se cambia al modo conectado, un paquete almacenado en la memoria intermedia en el GW UP-I 146 se transmite al GW UP-C 144 y, a continuación, el GW UP-C 144 transmite el paquete al UE 110 a través de la RAN 120, las realizaciones no se limitan a la misma. Por ejemplo, en el caso donde el GW UP-I 146 está conectado directamente a la RAN 120, el GW CP 134 puede hacer que los paquetes almacenados en la memoria intermedia en el GW UP-I 146 se transmitan a la RAN 120, y, a continuación, puede establecer y transmitir información de reenvío al GW UP-I 146 y al GW UP-C 144, de modo que la ruta de transmisión de paquetes de enlace descendente se cambie al GW UP-C 144.

20 **[0069]** En la realización ilustrada en la FIG. 4, el primer nodo de UP (GW UP-C) para procesar el tráfico generado en el modo conectado del UE 110 se separa del segundo nodo de UP (GW UP-I) a fin de almacenar en la memoria intermedia el tráfico generado en el modo inactivo. De este modo, se puede mejorar la eficiencia del sistema.

25 **[0070]** Sin embargo, como la ruta de transmisión de paquetes de enlace descendente se cambia entre el GW UP-C 144 y el GW UP-I 146, hay una sobrecarga de transmisión de información de la ruta de enrutamiento a uno o más enrutadores 150. Por lo tanto, se requiere un procedimiento para reducir dichos gastos generales.

30 **[0071]** En lo sucesivo, se describirá una realización de la presente descripción para abordar el problema mencionado anteriormente con referencia a la FIG. 5.

[0072] La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión de datos de enlace descendente para un UE en un terminal de modo inactivo según incluso otra realización de la presente descripción.

35 **[0073]** Con referencia a la FIG. 5A, el UE 110 termina primero la transmisión de datos en el modo conectado (S510). A continuación, la RAN 120 puede transmitir un mensaje de solicitud de liberación de contexto del UE (por ejemplo, la solicitud de liberación de contexto del UE) a la MME 132 (S512), y la MME 132 puede transmitir un mensaje de solicitud de modificación/liberación a la portadora (por ejemplo, solicitud de liberación a la portadora) al GW CP 134 (S514). Las etapas S412 y S414 son simplemente ejemplos de un procedimiento para cambiar el UE 110 al modo inactivo, y los expertos en la materia apreciarán que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones sin apartarse de las características esenciales de esta realización.

45 **[0074]** En esta realización, el GW UP-C 144 y el GW UP-I 146 están conectados mediante un encadenamiento de servicio. Las funciones del GW UP-C 144 y el GW UP-I 146 pueden virtualizarse y conectarse. La aplicación del encadenamiento de servicio significa que la transmisión de paquetes de enlace descendente se realiza a lo largo de una ruta que va desde el GW UP-C 144 al GW UP-I 146 al GW UP-C 144 y a la RAN 120. En esta ruta, el GW UP-I 146 recibe y almacena el tráfico en modo inactivo del GW UP-C y transfiere el mismo de vuelta al GW UP-C cuando el UE 110 se cambia al modo conectado.

50 **[0075]** A medida que el UE 110 se cambia al modo inactivo, el GW CP 134 transmite un primer mensaje de comando de actualización de tabla de reenvío al GW UP-I 146 y al GW UP-C 144. Aquí, el primer mensaje de comando de actualización de tabla de reenvío puede ser un mensaje que indica la actualización de la tabla de reenvío de modo que el GW UP-C 144 reciba un paquete de enlace descendente generado en el modo inactivo del UE 110 y lo reenvíe al GW UP-I 146, y el GW UP-I 146 almacena en la memoria intermedia el paquete de enlace descendente reenviado.

55 **[0076]** Es decir que el GW CP 134 puede transmitir, al GW UP-C 144, un mensaje que indica la actualización de la tabla de reenvío de modo que el paquete de enlace descendente recibido por el GW UP-C 144 se reenvíe al GW UP-I 146 (S516). Además, el GW CP 134 puede transmitir, al GW UP-I 146, un mensaje que indica la actualización de la tabla de reenvío de modo que el paquete de enlace descendente recibido desde el GW UP-C 144 esté almacenado en la memoria intermedia (S518).

65 **[0077]** Según una realización de la presente descripción, el GW UP-C 144 puede transmitir un primer mensaje de comando de actualización de tabla de reenvío que incluye un tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido al GW UP-I 146. Aquí, el tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido puede establecerse según, por ejemplo, la información de suscripción sobre el usuario o las características del servicio. En

este caso, incluso si el GW UP-I 146 recibe un paquete de enlace descendente, no transmite un mensaje de notificación de recepción de paquetes de enlace descendente al GW CP 134 hasta que transcurra el tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido. Esto puede reducir el consumo de batería del UE 110 que usa un servicio que no es sensible a la latencia.

5

[0078] El paquete de enlace descendente generado para el UE 110 en el modo inactivo se transmite primero al GW UP-C 144 (S520). El GW UP-C 144 reenvía el paquete de enlace descendente recibido al GW UP-I 146 mediante una cadena de servicio establecida (S522).

10 **[0079]** El GW UP-I 146 almacena en la memoria intermedia el paquete de enlace descendente recibido (S522) y transmite al GW CP 134 un mensaje de notificación de recepción de enlace descendente para anunciar que se ha recibido el paquete de enlace descendente (S526). Si se establece el tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia descrito anteriormente, el GW UP-I 146 puede almacenar en la memoria intermedia el paquete hasta que transcurra el tiempo y puede transmitir el mensaje de notificación de recepción al GW CP 134 en el momento en que
15 transcurre el tiempo.

[0080] La etapa S528 es similar al procedimiento de radiolocalización y al procedimiento de solicitud de servicio descrito anteriormente con referencia a la FIG. 3 y, por consiguiente, se omitirá una descripción de los mismos.

20 **[0081]** Posteriormente, el GW CP 134 transmite un segundo mensaje de comando de actualización de tabla de reenvío al GW UP-C 144 y al GW UP-I 146 en respuesta al mensaje de notificación de recepción del paquete de enlace descendente (S530, S532) y hace que el paquete de enlace descendente almacenado en la memoria intermedia en el GW UP-I 146 se transmita al GW UP-C 144 (S534).

25 **[0082]** Específicamente, el GW CP 134 puede transmitir un mensaje que indica la actualización de la tabla de reenvío para permitir que el GW UP-C 144 reciba el paquete de enlace descendente almacenado en la memoria intermedia en el GW UP-I 146 (S530). Además, el GW CP 134 puede transmitir un mensaje que indica la actualización de la tabla de reenvío de modo que un paquete de enlace descendente generado después de que el UE 110 se cambia al modo conectado no se reenvía al GW UP-I 146. Esto pretende desactivar la cadena de servicio establecida cuando
30 el UE 110 está en modo inactivo.

[0083] Además, el GW CP 134 puede transmitir, al GW UP-I 146, un mensaje que indica la actualización de la tabla de reenvío de modo que el paquete de enlace descendente almacenado en la memoria intermedia del GW UP-I 146 se reenvíe al GW UP-C 144 (S532). Aquí, el mensaje de comando (el segundo mensaje de comando de
35 actualización de tabla de reenvío) transmitido por el GW CP 134 puede incluir la dirección o información de puerto sobre el GW UP-C 144.

[0084] El GW UP-I 146 puede reenviar el paquete de enlace descendente almacenado en la memoria intermedia al GW UP-C 144 (S534), y el GW UP-C 144 puede transmitir el paquete de enlace descendente almacenado
40 en la memoria intermedia recibido desde el GW UP-I 146 al UE 110 a través de la RAN 120 (S536 y S538). Los detalles son similares a los descritos anteriormente con referencia a la FIG. 4B, y se omitirá una descripción de los mismos.

[0085] Si bien se ilustra en la realización anterior que, cuando el UE 110 en el modo inactivo se cambia al modo conectado, un paquete almacenado en la memoria intermedia en el GW UP-I 146 se transmite al GW UP-C 144 y, a
45 continuación, el GW UP-C 144 transmite el paquete al UE 110 a través de la RAN 120, las realizaciones no se limitan a la misma. Por ejemplo, en el caso donde el GW UP-I 146 está conectado directamente a la RAN 120, el GW CP 134 puede hacer que los paquetes almacenados en la memoria intermedia en el GW UP-I 146 se transmitan a la RAN 120, y, a continuación, puede establecer y transmitir información de reenvío al GW UP-I 146 y al GW UP-C 144, de modo que la ruta de transmisión de paquetes de enlace descendente se cambie al GW UP-C 144.
50

[0086] Se describe que las etapas se realizan secuencialmente en la FIG. 5A y la FIG. 5B como un mero ejemplo para describir la idea técnica de algunas realizaciones, aunque un experto en la materia pertinente apreciaría que varias modificaciones, adiciones y sustituciones son posibles al realizar las secuencias mostradas en la FIG. 5A y la FIG. 5B en un orden diferente o al menos una de las etapas en paralelo sin apartarse de la idea y el alcance de
55 las realizaciones, y por tanto, los ejemplos mostrados en la FIG. 5A y la FIG. 5B no se limitan al orden cronológico.

[0087] Las etapas que se muestran desde la FIG. 3 a la FIG. 5 se pueden implementar como un programa informático y se pueden registrar en un medio legible por ordenador no transitorio. El medio de grabación legible por ordenador incluye cualquier tipo de dispositivo de grabación donde los datos que pueden ser leídos por un sistema
60 informático son registrables. Los ejemplos del medio de grabación legible por ordenador incluyen un medio de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disquete, un disco duro, una ROM, una memoria USB, etc.), un medio legible ópticamente (por ejemplo, un CD-ROM, un DVD, un Blue-ray, etc.) y ondas portadoras (por ejemplo, de una transmisión a través de Internet). Además, un ejemplo de medio de grabación legible por ordenador tiene códigos legibles por ordenador que pueden almacenarse y ejecutarse en un modo distribuido en sistemas informáticos
65 conectados a través de una red.

[Aplicación industrial]

[0088] Como se describió anteriormente, la presente descripción es aplicable a una tecnología para transmitir
5 datos de enlace descendente a un UE en un modo inactivo. De este modo, la presente descripción puede reducir la
latencia de transmisión, mejorar la eficiencia del uso de los recursos de red al separar el CP y el UP de los nodos de
puerta de enlace y aumentar el tiempo de uso de la batería al soportar el modo inactivo del UE.

[0089] Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente n.º 10-2016-0008674, depositada el 25 de
10 enero de 2016 en Corea.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para transmitir un paquete de enlace descendente a un equipo de usuario, UE (110), en un modo inactivo en un sistema de comunicación móvil donde una puerta de enlace está separada en un nodo de plano de usuario (142) y un nodo de plano de control (134), comprendiendo el procedimiento:
 - recibir, mediante el nodo de plano de usuario (142), un mensaje de comando de actualización que incluye un tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido desde el nodo de plano de control (134);
 - recibir y almacenar en la memoria intermedia, mediante el nodo de plano de usuario (142), el paquete de enlace descendente para el UE (110);
 - transmitir, mediante el nodo de plano de usuario (142), un mensaje de notificación de una recepción del paquete de enlace descendente al nodo de plano de control (134); y transmitir, mediante el nodo de plano de usuario (142), el paquete de enlace descendente almacenado en la memoria intermedia al UE (110) a través de una estación base (120),
 - caracterizado porque** el nodo de plano de usuario (142) retrasa el mensaje de notificación de la recepción del paquete de enlace descendente al nodo de plano de control (134) hasta que transcurre un tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, donde el nodo de plano de control (134) transmite información para recibir el paquete de enlace descendente para el UE (110) al nodo de plano de usuario.

3. El procedimiento según la reivindicación 1, donde el tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido se establece según la información de suscripción sobre un usuario o las características del servicio.

4. El procedimiento según la reivindicación 2, donde la información incluye al menos uno de una identificación internacional de suscriptor móvil, IMSI, una dirección IP del UE (110) y un identificador de punto final de túnel, TEID.

5. El procedimiento según la reivindicación 1, comprendiendo además: transmitir, mediante el nodo de plano de control (134), el mensaje de notificación de una recepción del paquete de enlace descendente a una entidad de gestión de movilidad, MME (132).

6. El procedimiento según la reivindicación 1, donde el nodo de plano de usuario (142) está separado en un primer nodo de plano de usuario y un segundo nodo de plano de usuario, y donde el mensaje de comando de actualización es un mensaje que indica la actualización de una tabla de reenvío de modo que el paquete de enlace descendente generado en el modo inactivo del UE (110) es recibido por el segundo nodo de plano de usuario, y no por el primer nodo de plano de usuario.

7. Una puerta de enlace para un sistema de comunicación móvil adaptado para transmitir un paquete de enlace descendente a un equipo de usuario, UE (110), en un modo inactivo, comprendiendo la puerta de enlace:
 - un nodo de plano de control (134); y
 - un nodo de plano de usuario (142);
 - donde el nodo de plano de usuario (142) está adaptado para recibir un mensaje de comando de actualización que incluye un tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido desde el nodo de plano de control (134), recibir y almacenar en la memoria intermedia el paquete de enlace descendente para el UE (110), transmitir un mensaje de notificación de una recepción del paquete de enlace descendente al nodo de plano de control (134), y transmitir el paquete de enlace descendente almacenado en la memoria intermedia al UE (110) a través de una estación base (120),
 - caracterizado porque** el nodo de plano de usuario (142) está adaptado para retrasar el mensaje de notificación de la recepción del paquete de enlace descendente al nodo de plano de control (134) hasta que transcurre un tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido.

8. La puerta de enlace según la reivindicación 7, donde el nodo de plano de control (134) está adaptado para transmitir información para recibir el paquete de enlace descendente para el UE (110) al nodo de plano de usuario.

9. La puerta de enlace según la reivindicación 7, donde el tiempo de almacenamiento en la memoria intermedia preestablecido se establece según la información de suscripción sobre un usuario o las características del servicio.

10. La puerta de enlace según la reivindicación 8, donde la información incluye al menos uno de una Identificación Internacional de Suscriptor Móvil, IMSI, una dirección

IP del UE (110) y un identificador de punto final de túnel, TEID.

11. La puerta de enlace según la reivindicación 7,
donde el nodo de plano de control (134) está adaptado para transmitir el mensaje de notificación de una recepción del
5 paquete de enlace descendente a una entidad de gestión de movilidad, MME (132).
12. La puerta de enlace según la reivindicación 7,
donde el nodo de plano de usuario (132) está separado en un primer nodo de plano de usuario y un segundo nodo
10 de plano de usuario, y
donde el mensaje de comando de actualización es un mensaje que indica la actualización de una tabla de reenvío
de modo que el paquete de enlace descendente generado en el modo inactivo del UE (110) es recibido por el
segundo nodo de plano de usuario, y no por el primer nodo de plano de usuario.

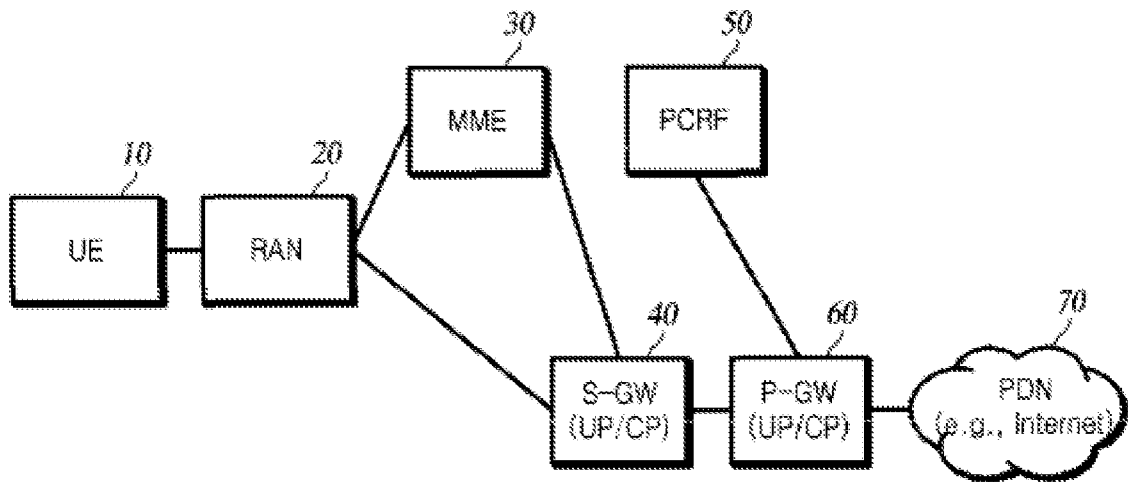


FIG. 1

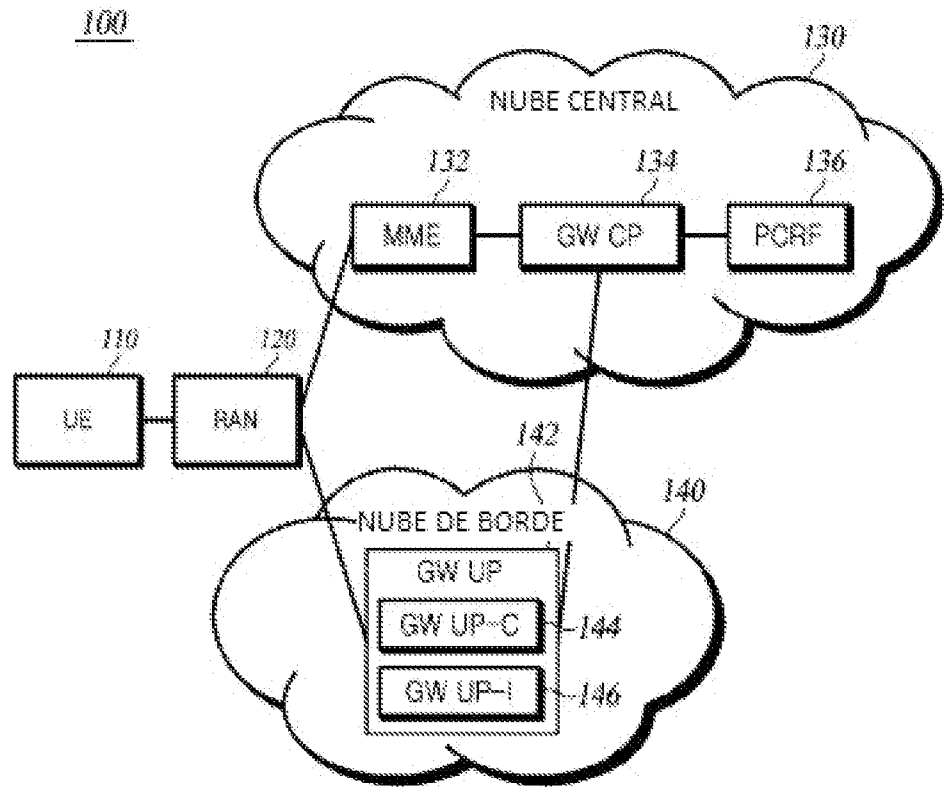


FIG. 2

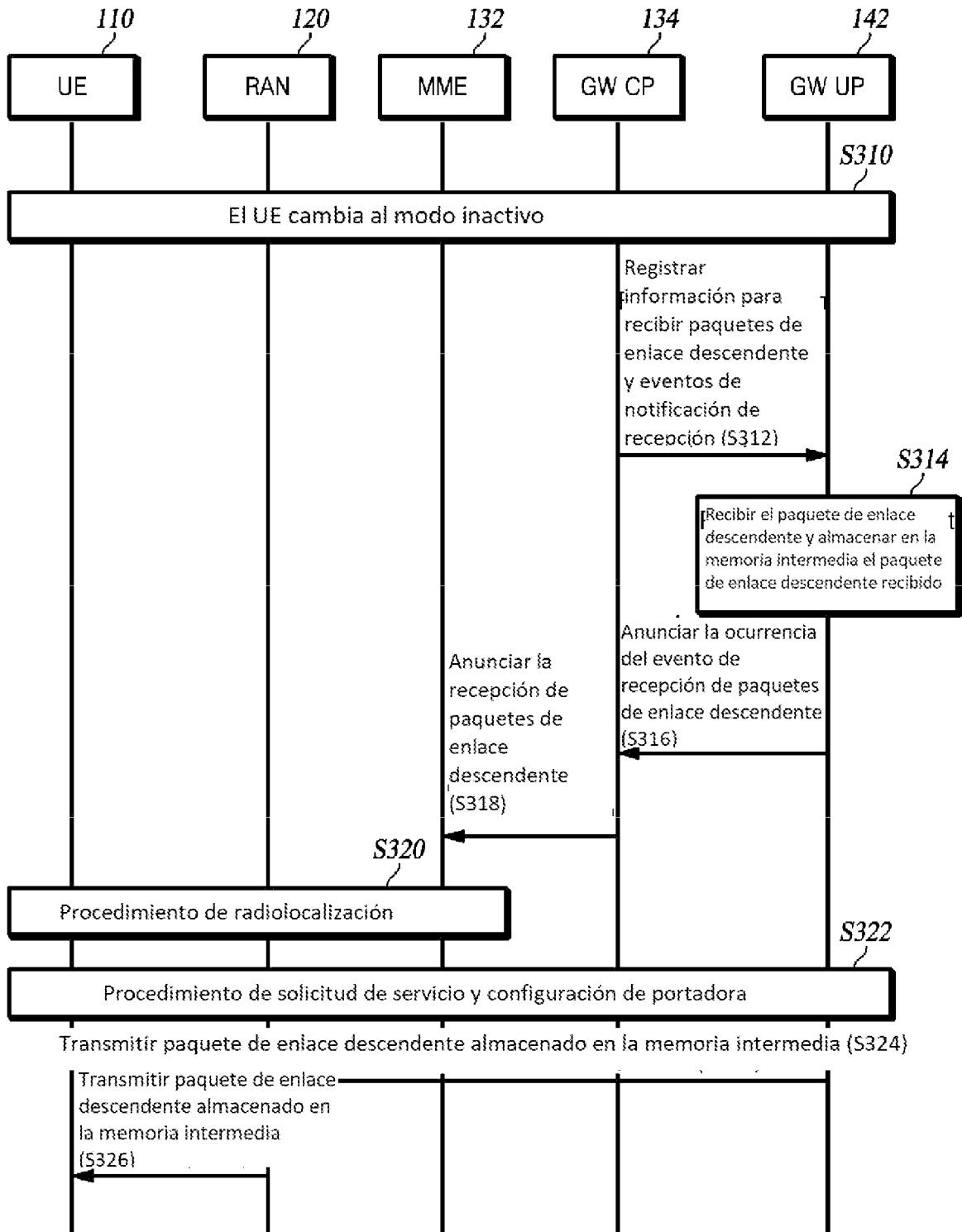


FIG. 3

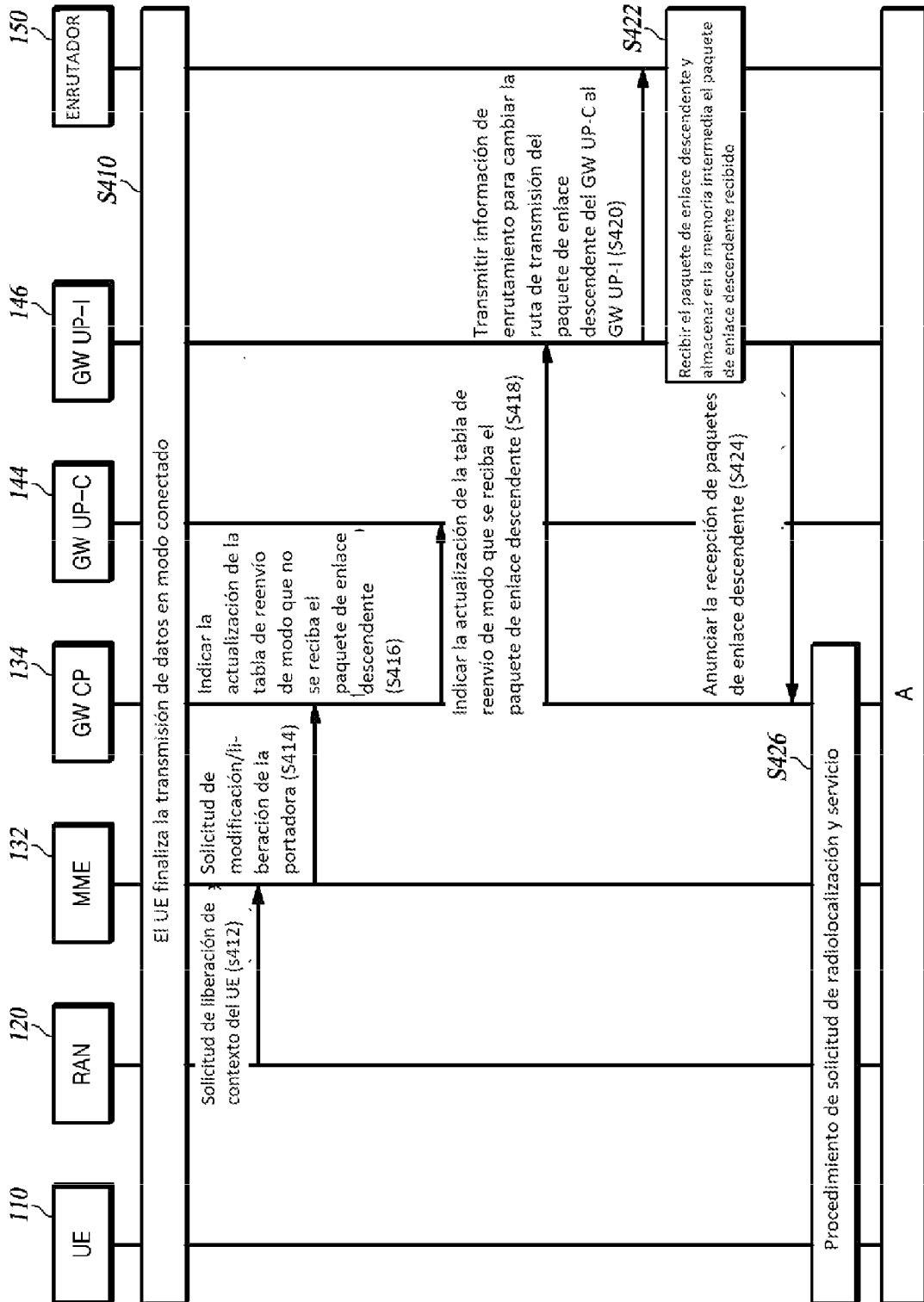


FIG. 4A

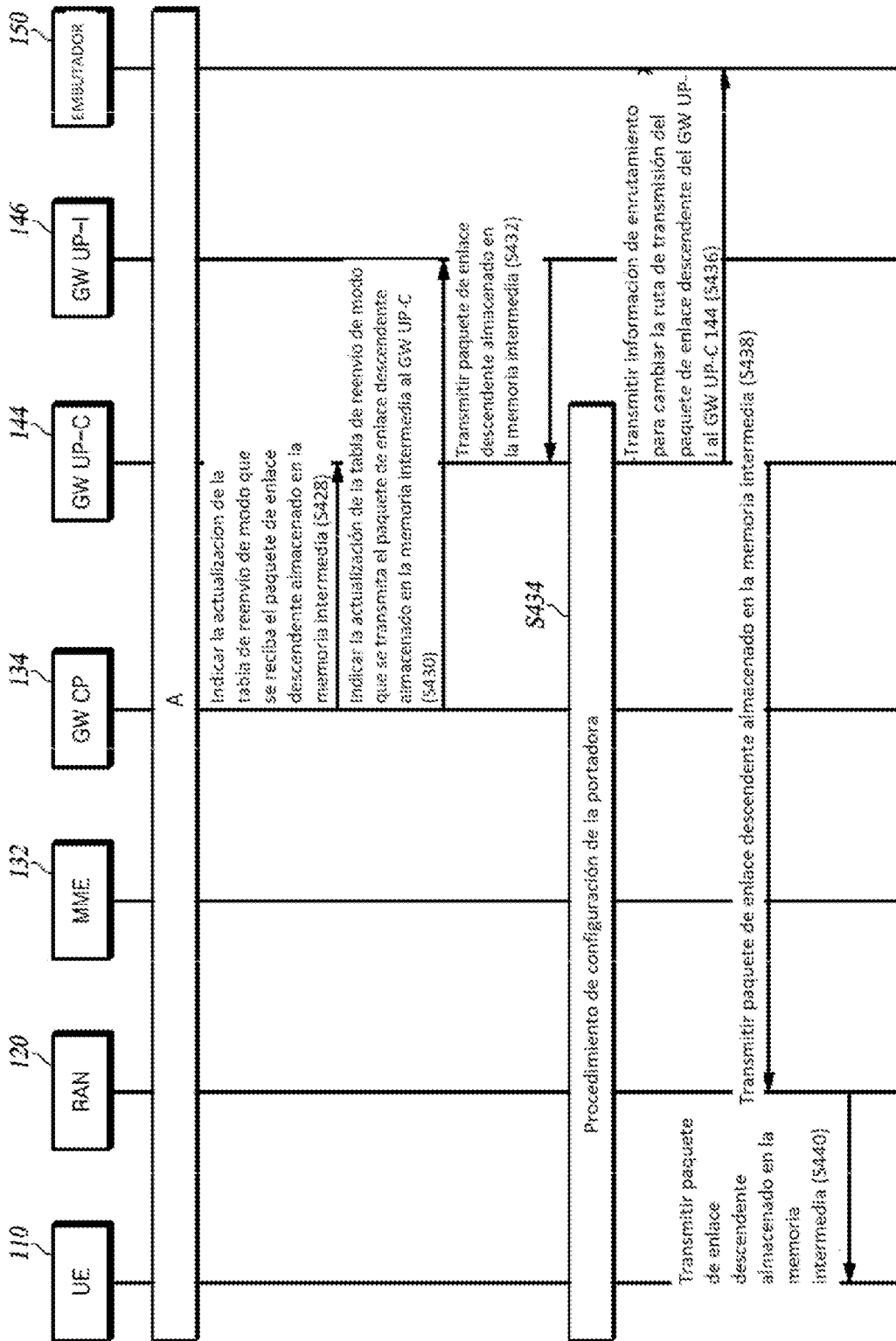


FIG. 4B

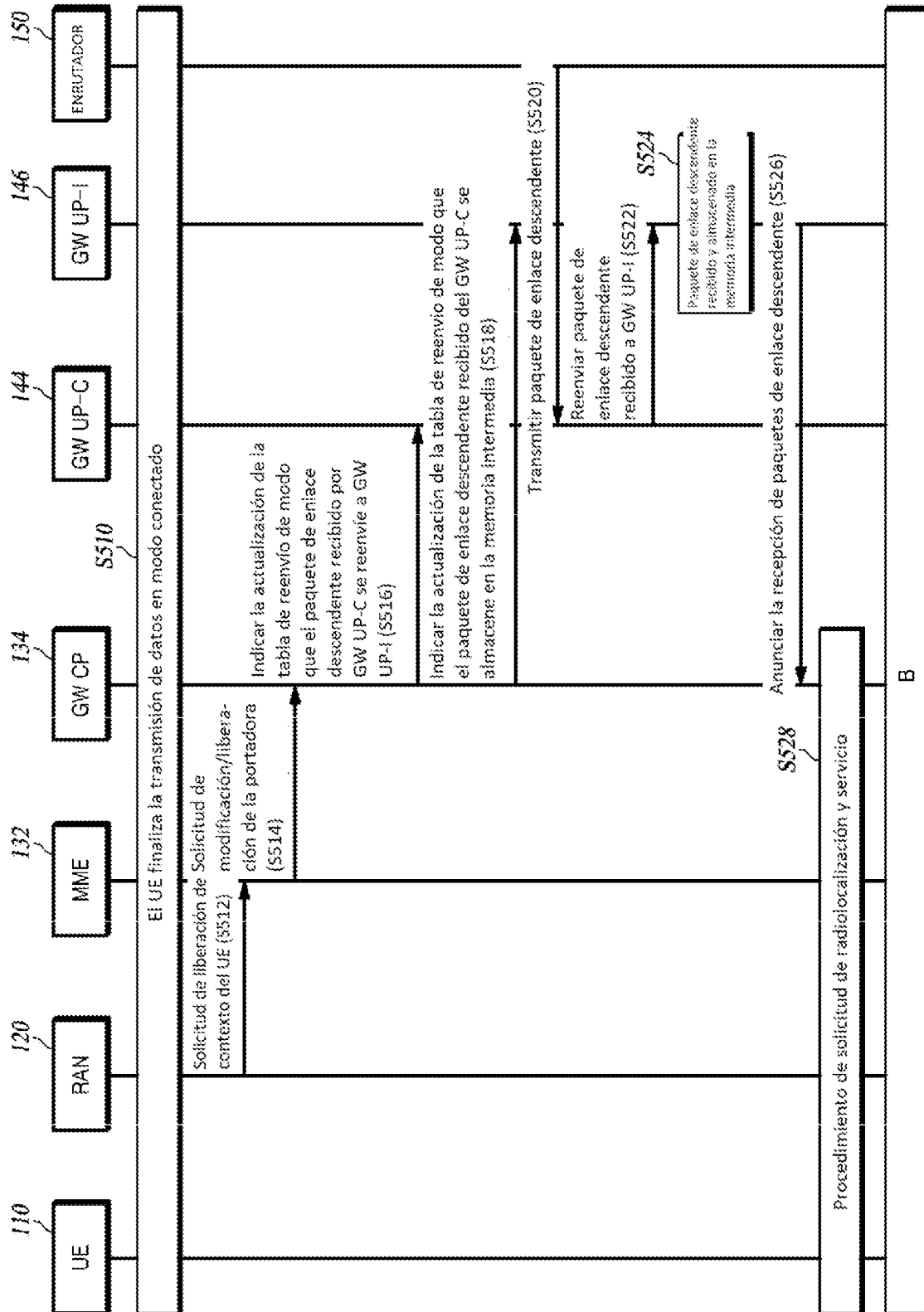


FIG. 5A

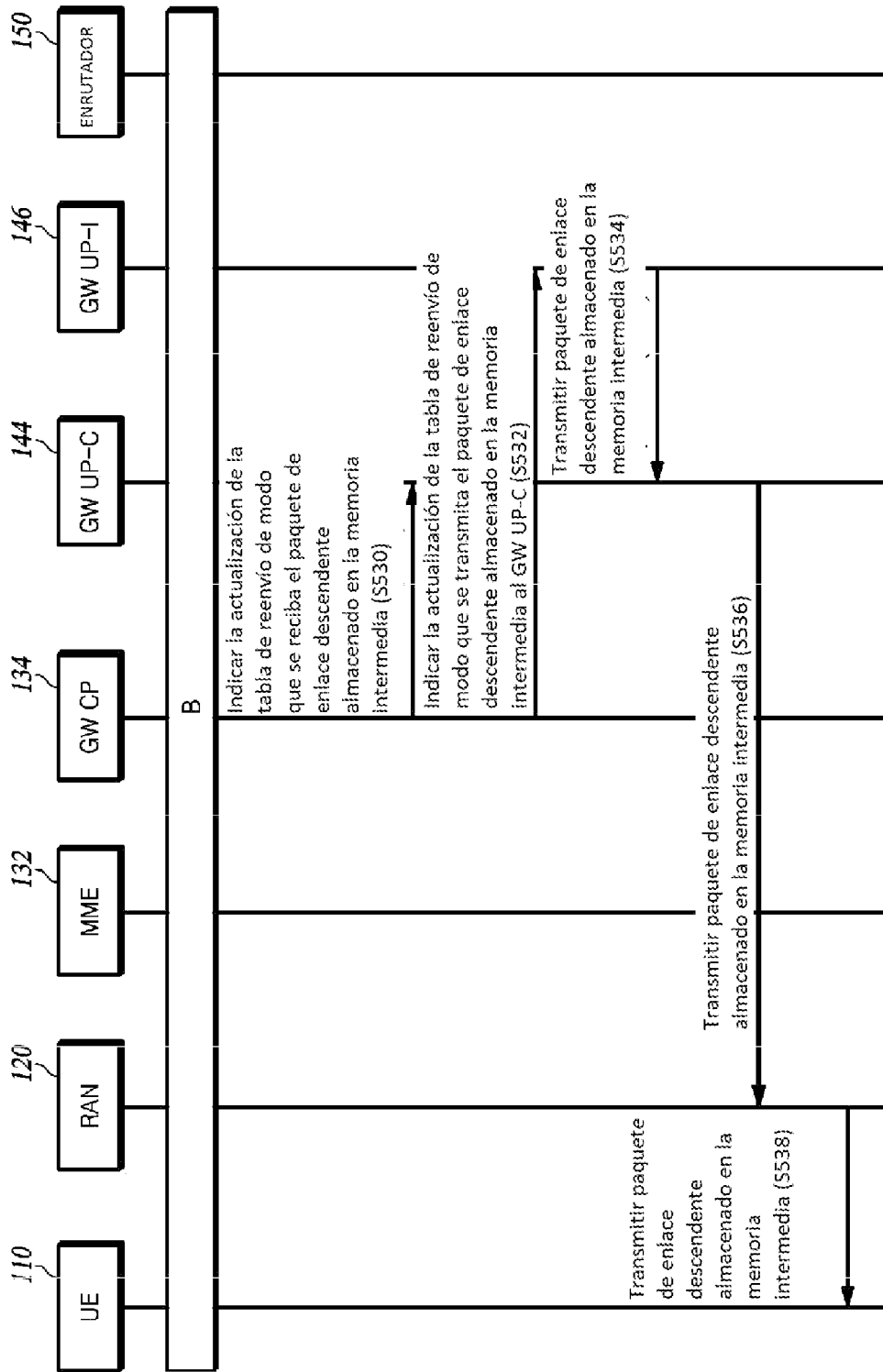


FIG. 5B