

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 279**

51 Int. Cl.:

H04W 76/19 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2010 PCT/IB2010/052708**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2010 WO10146548**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2010 E 10735333 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 2443885**

54 Título: **Métodos y nodos para establecer múltiples conexiones de paquetes de datos para un equipo de usuario hacia un punto de acceso**

30 Prioridad:

19.06.2009 US 218640 P
24.02.2010 US 711434

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.03.2019

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

QIANG, ZU

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 703 279 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

Métodos y nodos para establecer múltiples conexiones de paquetes de datos para un equipo de usuario hacia un punto de acceso

5 Campo técnico
La presente invención hace referencia, en general, al sector de las comunicaciones y, más concretamente, a los métodos y nodos para establecer múltiples conexiones de paquetes de datos desde un equipo de usuario hacia un punto de acceso.

10 Antecedentes
La organización del estándar del Proyecto de asociación de tercera generación (3GPP – 3rd Generation Partnership Project, en inglés) está trabajando actualmente en su 8^a versión de una arquitectura de Evolución a largo plazo (LTE – Long Term Evolution, en inglés) y de Núcleo de paquetes evolucionados (EPC – Evolved Packet Core, en inglés). En la Versión 8, el 3GPP ha especificado la utilización del protocolo Proxy Mobile de IP (PMIP – Proxy Mobile IP, en inglés), especificado en la Solicitud de comentarios (RFC – Request For Comments, en inglés) 5213 del Grupo de trabajo de ingeniería de Internet (IETF – Internet Engineering Task Force, en inglés), como un protocolo para el soporte a la movilidad. La figura 1 muestra una representación de la técnica anterior de una arquitectura LTE/EPC del 3GPP. Una arquitectura 100 soporta 3GPP, así como accesos a sistemas que no son 3GPP. La arquitectura 100, que se simplifica para facilidad de ilustración en la figura 1, comprende una red de acceso 3GPP 110 que comprende además un equipo de usuario (UE – User Equipment, en inglés) 120, una Red de acceso por radio (RAN – Radio Access Network, en inglés) 130, una Entidad de gestión de la movilidad (MME – Mobility Management Entity, en inglés) 170, un Servidor de abonados domésticos (HSS – Home Subscriber Server, en inglés) 180, y una Puerta de enlace de servicio (SGW – Serving GateWay, en inglés) que actúa como una Puerta de enlace de acceso para movilidad (MAG – Mobility Access Gateway, en inglés) 140a compatible con PMIP. La red de acceso 3GPP 110 se comunica con las redes externas 160 a través de una puerta de enlace de red de datos por paquetes (puerta de enlace de PDN, o PGW) que actúa como un Vínculo local para movilidad (LMA – Local Mobility Anchor, en inglés) 150 compatible con PMIP. La arquitectura 100 proporciona soportes a accesos no 3GPP en la medida en que dichos accesos comprenden una MAG 140b capaz de comunicarse con el LMA 150.

35 Cuando el UE 120 se conecta por primera vez a la red 3GPP 110, especifica un punto de acceso (no mostrado) de la red externa 160 para indicar a qué red externa 160 se quiere conectar. Esto se hace mediante la utilización de un Nombre de punto de acceso (APN – Access Point Name, en inglés) enviado por el UE 120 a la SGW, que actúa como una MAG 140a para el UE 120. El APN se puede utilizar en la red 3GPP 110 para seleccionar una PGW adecuada, que actúa como un LMA 150 para el UE 120. La MAG 140a envía su propia dirección junto con una identidad del UE 120 y el APN al LMA 150, en un mensaje de actualización de enlace de proxy (PBU – Proxy-binding Updating, en inglés). El LMA 150 almacena la identidad del UE, la dirección de la MAG y el APN en una entrada de caché de enlace (BCE – Binding Cache Entry, en inglés) para el UE 120 y responde a la MAG 140a con un mensaje de acuse de recibo de enlace de proxy (PBA- Proxy-Binding Acknowledgement, en inglés). El LMA 150 puede proporcionar conectividad con varias redes externas 160, por lo que el APN también se puede utilizar dentro del LMA 150 para conectarse a la red externa 160 apropiada. Los paquetes de datos pueden comenzar a ser intercambiados entre el UE 120 y la red externa 160, a través del LMA 150 y a través de la MAG 140a.

45 Cuando el UE 120 realiza una transferencia, puede cambiar de una MAG antigua a una MAG nueva. La nueva MAG envía una nueva PBU al LMA 150, lo que indica que nueva MAG es un nuevo punto de conexión para el UE 120. El LMA 150 actualiza su BCE con una dirección de la nueva MAG y redirige el intercambio de paquetes de datos a través de la nueva MAG a la que el UE 120 está ahora conectado. El LMA 150 responde a la nueva MAG enviando un nuevo PBA.

50 Es posible que el UE 120 realice múltiples conexiones al mismo punto de acceso. Para este propósito, después de que el UE 120 haya activado una primera conexión, puede enviar una solicitud de activación para una nueva conexión a la red externa 160, utilizando el mismo APN. Una explicación detallada de este proceso se puede encontrar en la Especificación técnica (TS) 23.402 V9.0.0 del 1 de marzo de 2009, publicada por el 3GPP. Según el PMIP, la activación es manejada por la MAG 140a, que envía una nueva PBU al LMA 150 que incluye el APN. El LMA 150 establece una nueva conexión al APN indicado que, por cierto, puede ser el mismo que el APN de la primera conexión. Puesto que cada conexión para el UE 120 está causando una nueva BCE en el LMA 150, el LMA 150 es capaz de manejar varias conexiones al mismo APN para un mismo UE 120. El LMA 150 devuelve un nuevo PBA a la MAG 140a, que puede informar al UE 120 de la conexión con éxito.

60 Un problema con las conexiones múltiples del mismo UE 120 al mismo APN surge cuando el UE 120 necesita realizar una transferencia o cuando el UE 120 necesita liberar una conexión. El LMA 120 puede recibir de la MAG 140a un mensaje de indicación de revocación de enlace (BRI – Binding Revocation Indication, en inglés) que indica que se debe liberar una conexión. El LMA 120 también puede recibir una nueva PBU de una nueva MAG, lo que indica que se está realizando una transferencia. Puesto que hay más de una conexión relacionada con el mismo

APN, el LMA 120 no sabe cuál de las múltiples conexiones se relaciona con la BRI o la PBU recibidas. En consecuencia, el LMA 120 no sabe qué conexión debe ser transferida o liberada.

5 El documento 3GPP TS 29.275 V8.0.0 se puede interpretar que da a conocer una técnica perteneciente a la etapa 3 de los Protocolos para movilidad y tunelización basados en PMIPv640 utilizados sobre los puntos de referencia S2a, S2b, S5 y S8 basados en PMIP definidos en el documento 3GPP TS 23.402 y, por lo tanto, son aplicables a la GW de servicio, la puerta de enlace de PDN, la ePDG y acceso no 3GPP fiable. Las especificaciones de los protocolos cumplen con las RFC de IETF relevantes.

10 Se puede interpretar que el documento "Multiple PDN connections to one APN with PMIP-based interfaces", de Ericsson, borrador S2-085579 del 3GPP da a conocer soluciones y casos de uso para múltiples conexiones de PDN a un APN cuando se utilizan interfaces basadas en PMIP. Se concluye que solo se admitirán múltiples conexiones de PDN por cada APN para accesos 3GPP con S5/S8 basado en GTP en la versión 8. Además, la MME solo almacenará una entrada por cada par de identidad APN y PDN GW en HSS, incluso si el UE tiene
15 múltiples conexiones de PDN a un APN. En la transferencia de acceso 3GPP a acceso no 3GPP utilizando S2a/S2b, el acceso no 3GPP objetivo solo recibirá una copia del par de identidad APN y GW de PDN. El EPC seleccionará una conexión de PDN para la transferencia y terminará las conexiones de PDN restantes para este APN. Una solución simple para cómo selecciona el EPC la conexión de PDN es deseable. El EPC puede seleccionar, por ejemplo, la primera (o última) conexión de PDN que se estableció para un APN e IMSI dados. Para
20 que el UE controle qué conexión de PDN se está transfiriendo, el UE puede optar por cerrar todas las conexiones de PDN a un APN dado (mientras aún está activo en el acceso 3GPP), excepto la que se transferirá a un acceso no 3GPP.

25 Se puede interpretar que el documento "Intersystem handover with multiple PON connections to the same APN", de Nokia Siemens Networks et. al, solicitud de cambio de S2-094129 de 3GPP da a conocer una técnica perteneciente a múltiples conexiones PON al mismo APN. En base a esto, se propone la mejora de los procedimientos de transferencia entre redes 3GPP y no 3GPP, incluidos los procedimientos de transferencia de CDMA2000 optimizados para soportar múltiples conexiones PON al mismo APN.

30 Compendio
La invención se presenta en las reivindicaciones adjuntas. Las realizaciones y/o ejemplos de la siguiente descripción, que no están cubiertos por las reivindicaciones adjuntas, se considera que no forman parte de la presente invención. Habría ventajas claras de tener métodos y nodos para establecer múltiples conexiones de
35 paquetes de datos de un equipo de usuario hacia un punto de acceso. Por lo tanto, un objeto amplio de esta invención es proporcionar métodos, una puerta de enlace de acceso para movilidad (MAG) y un vínculo local para movilidad (LMA) para establecer de manera óptima las conexiones entre un punto de acceso y un equipo de usuario (UE).

40 Se proporcionan métodos y aparatos según las reivindicaciones independientes. Los desarrollos se exponen en las reivindicaciones dependientes respectivas.

Preferiblemente, existe un método para establecer, para un UE, múltiples conexiones de paquetes de datos hacia un punto de acceso. Preferiblemente, el método se implementa en una MAG. Preferiblemente, el método implica proporcionar en la MAG un primer identificador único de una primera conexión del UE hacia el punto de acceso.
45 Preferiblemente, la MAG envía hacia un LMA un primer mensaje de actualización de enlace de proxy (PBU) que comprende una identidad de UE, una dirección de la MAG, el primer identificador único y un nombre de punto de acceso (APN) del punto de acceso. Preferiblemente, la MAG recibe a continuación del LMA un primer mensaje de acuse de recibo de proxy (PBA) que comprende el primer identificador único.

50 Preferiblemente, existe un método para establecer, para un UE, múltiples conexiones de paquetes de datos hacia un punto de acceso que tiene un APN. Preferiblemente, el método se implementa en un LMA. Preferiblemente, el método comienza al recibir en el LMA, desde una MAG, una primera PBU que comprende una identidad del UE, una dirección de la MAG, el APN y un primer identificador único de una primera conexión del UE hacia el punto de acceso. Preferiblemente, el LMA almacena la identidad del UE, la dirección de la MAG, el APN y el primer
55 identificador único en una primera entrada de caché de enlace (BCE) del LMA. Preferiblemente, el LMA envía a continuación hacia la MAG un primer PBA que comprende el primer identificador único.

También se presenta una MAG para establecer, para un UE, múltiples conexiones de paquetes de datos hacia un punto de acceso que tiene un APN. La MAG comprende una interfaz para comunicarse con un LMA y un procesador. El procesador controla la interfaz. El procesador también proporciona un primer identificador único de una primera conexión del UE hacia el punto de acceso. El procesador solicita a la interfaz que envíe al LMA una primera PBU que comprenda una identidad de UE, una dirección de la MAG, el primer identificador único10 y el APN. El procesador recibe a continuación del LMA, a través de la interfaz, un primer PBA que comprende el primer identificador único.

65

Además, se presenta un LMA para establecer, para un UE, múltiples conexiones de paquetes de datos hacia un punto de acceso que tiene un APN. El LMA comprende una memoria para almacenar las BCE, una interfaz para comunicarse con una o más MAG y un procesador. El procesador controla la interfaz. El procesador también recibe de una MAG, a través de la interfaz, una primera PBU que comprende una identidad del UE, una dirección de la MAG, el APN y un primer identificador único de una primera conexión del UE hacia el punto de acceso. El procesador almacena la identidad del UE, la dirección de la MAG, el APN y el primer identificador único en una primera BCE. El procesador solicita a la interfaz que envíe hacia la MAG una primera PBA que comprende el primer identificador único.

10 Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más detallada de la invención, para otros objetos y ventajas de la misma, a continuación, se puede hacer referencia a la siguiente descripción, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

15 La figura 1 es una representación de la técnica anterior de una arquitectura LTE/EPC de 3GPP;
 la figura 2 muestra un método a modo de ejemplo implementado en una puerta de enlace de acceso para movilidad, según las explicaciones de la presente invención;
 la figura 3 muestra un método a modo de ejemplo implementado en un vínculo local para movilidad, según algunas explicaciones de la presente invención;
 20 las figuras 4a y 4b muestran un diagrama de secuencia que representa etapas a modo de ejemplo del método de la presente invención;
 la figura 5 muestra una puerta de enlace de acceso para movilidad a modo de ejemplo de acuerdo con un aspecto de la presente invención; y
 la figura 6 muestra un ejemplo de vínculo para movilidad a modo de ejemplo según un aspecto de la presente invención.

25 Descripción detallada

Las explicaciones innovadoras de la presente invención se describirán con referencia particular a diversos usos y aspectos a modo de ejemplo de la realización preferida. Sin embargo, debe entenderse que esta forma de realización proporciona solo algunos ejemplos de los muchos usos avanzados de las explicaciones innovadoras de la invención. En general, las afirmaciones realizadas en la especificación de la presente solicitud no limitan necesariamente ninguno de los diversos aspectos reivindicados de la presente invención. Además, algunas afirmaciones se pueden aplicar a algunas características de la invención, pero no a otras. En la descripción de las figuras, números iguales representan elementos similares de la invención.

35 La presente invención proporciona métodos, una puerta de enlace de acceso para movilidad (MAG) y un vínculo local para movilidad (LMA) para establecer, para un equipo de usuario (UE), múltiples conexiones de paquetes de datos hacia un punto de acceso que tiene un nombre de punto de acceso (APN). Cuando el UE establece una conexión, selecciona el APN que designa el punto de acceso de una red externa desde la que desea obtener un servicio. El APN llega a la MAG, por ejemplo, desde una red de acceso de radio (RAN) que proporciona conectividad al UE. La MAG de la presente invención asigna un identificador único (UID – Unique Identifier, en inglés) a la conexión. A continuación, la MAG envía un mensaje de actualización de enlace de proxy (PBU) al LMA. La PBU lleva una identidad del UE, una dirección de la MAG, el APN y el UID. El LMA crea una entrada de caché de enlace (BCE) para la conexión del UE y almacena en la misma la identidad del UE, la dirección de la MAG, el APN y el UID. Conociendo el APN, el LMA puede establecer una conexión hacia el punto de acceso seleccionado por el UE. El LMA utiliza la dirección de la MAG para devolver un mensaje de acuse de recibo de enlace de proxy (PBA) a la MAG.

50 El UE puede establecer una pluralidad de conexiones. Para cada nueva conexión, la MAG asigna un UID distinto y envía una PBU separada al LMA, cada PBU separada lleva el UID distinto junto con la identidad del UE, la dirección de la MAG y un APN seleccionado. El LMA crea una BCE distinta para cada conexión. Incluso si el UE selecciona el mismo APN para más de una conexión, no hay dos BCE que sean idénticas porque, aunque pueden referirse al mismo UE e incluir la misma dirección de la MAG y APN, las BCE distintas comprenden UID distintos.

55 El UE puede moverse y transferir su conexión dentro de la RAN. El UE puede incluso desconectarse de la RAN y volver a conectarse a un tipo de red diferente. Como resultado de la transferencia, se puede llamar a una nueva MAG para soportar la conexión del UE. La MAG original envía el UID de la conexión en proceso de transferencia a la nueva MAG. La nueva MAG envía una nueva PBU al LMA para actualizar una BCE correspondiente a la conexión que se está transfiriendo, comprendiendo la nueva PBU la identidad del UE, una dirección de la nueva MAG, el APN relevante y el UID obtenidos de la MAG original. Debido a que la nueva PBU comprende el UID adecuado, el LMA puede identificar sin dificultad la BCE adecuada y actualizarla con la dirección de la nueva MAG.

60 El UE puede decidir liberar una o más, pero no todas, de sus conexiones previamente establecidas. La MAG envía un mensaje de indicación de revocación de enlace (BRI) al LMA. La BRI comprende la identidad del UE, la dirección de la MAG, el APN y el UID o los UID de la conexión o conexiones que se están liberando. Debido a que la BRI comprende los UID adecuados, el LMA puede, sin dificultad, identificar y liberar las BCE adecuadas.

En el contexto de la presente invención, un UE puede comprender un teléfono celular móvil, un nodo móvil, un asistente personal digital, un ordenador portátil, un aparato de televisión sobre IP, un terminal inteligente, un dispositivo de juego y otros. La identidad del UE puede comprender un número de la estación móvil de la red de datos de servicios integrados (MSISDN – Mobile Station Integrated Service Data Network, en inglés), o una
 5 identidad de la estación móvil internacional (IMSI – International Mobile Station Identity, en inglés), o un identificador de acceso a red (NAI - Network Access Identifier, en inglés). La MAG puede incluir una puerta de enlace de servicio (SGW) 3GPP o un nodo no 3GPP que proporciona acceso a un UE, ya sea directamente, a través de una red de acceso de radio completa o a través de un simple punto de acceso. El LMA puede comprender una puerta de enlace de red (PGW) de paquetes de datos 3GPP conectada hacia uno o más puntos
 10 de acceso en una o más redes externas, tales como las redes de operadores de servicios. Alternativamente, el LMA puede comprender un nodo no 3GPP capaz de soportar el protocolo de IP móvil de proxy. Aunque la presente descripción ilustra un UE que se conecta a una red externa mediante la utilización de una red de acceso de radio, se debe entender que esto no es una limitación de la presente invención, ya que el UE se puede conectar mediante la utilización de cualquier tipo de conexión por cable o inalámbrica, que incluye pero no se limita a una conexión de Ethernet, una conexión de TV por cable, una fibra, una línea de abonado digital (DSL – Digital Subscriber Line, en inglés), una red de área local inalámbrica (WLAN – Wireless Local Area Network, en inglés), una conexión de interoperabilidad mundial para el acceso de microondas (WiMAX – Worldwide Interoperability for Microwave Access, en inglés) y otros.

A continuación, se hace referencia a los dibujos, en los que la figura 2 muestra un método a modo de ejemplo implementado en una puerta de enlace de acceso para movilidad, según algunas explicaciones de la presente invención. Una secuencia 200 se inicia en la etapa 210, cuando la MAG proporciona un primer UID para una primera conexión de un UE hacia un punto de acceso identificado por un APN. A continuación, la MAG envía, en la etapa 220, una primera PBU hacia un LMA, comprendiendo la PBU una identidad de UE, una dirección de la MAG, el primer UID y el APN. En la etapa 230, la MAG recibe del LMA un primer PBA que comprende el primer UID.

La figura 3 muestra un método a modo de ejemplo implementado en un vínculo local para movilidad, según algunas explicaciones de la presente invención. Una secuencia 300 se inicia en la etapa 310 cuando el LMA recibe de una MAG una primera PBU que comprende una identidad de UE, una dirección de la MAG, un primer UID y un APN. A continuación, el LMA crea, en la etapa 320, la primera BCE para almacenar la identidad del UE, la dirección de la MAG, el primer UID y el APN. En la etapa 330, el LMA responde a la MAG enviando un primer PBA con el primer UID.

Las figuras 4a y 4b, referidas en conjunto a la figura 4, muestran un diagrama de secuencia que muestra etapas a modo de ejemplo del método de la presente invención. Una secuencia 400 tiene lugar entre un UE 120, una primera MAG1 500a, una entidad de gestión de la movilidad (MME) 170, una segunda MAG2 500b y un LMA 600. Tanto la primera como la segunda MAG admiten las explicaciones de la presente invención, pero de otro modo difieren, ya que pueden formar parte, por ejemplo, de diferentes redes de acceso. Los elementos mostrados en la figura 4 pueden estar acoplados directamente o pueden estar acoplados indirectamente y separados geográficamente. Por ejemplo, el UE 120 y las MAG se pueden comunicar a través de una RAN. Los encaminadores pueden o no estar presentes entre las MAG y los LMA 600 y, de manera transparente, transmitir mensajes intercambiados entre ellos. La figura 4 muestra una red simplificada para facilitar la ilustración de las etapas de la secuencia 400.

La secuencia 400 se inicia en la etapa 402, cuando el UE 120 solicita realizar una primera conexión a un punto de acceso identificado por un APN. La solicitud de primera conexión es recibida en la MAG1 500a. Como en el caso de otros mensajes originados desde el UE 120, la solicitud de primera conexión lleva una identidad del UE 120. La MAG1 500a proporciona un primer UID a la primera conexión en la etapa 404. En la etapa 406, la MAG1 500a envía una primera PBU hacia el LMA 600. La primera PBU comprende la identidad del UE 120, una dirección de la MAG1, el primer UID y el APN. Después de haber recibido la primera PBU, el LMA 600 almacena una BCE para la primera conexión del UE en la etapa 408. La BCE comprende la identidad del UE, la dirección de la MAG1, el primer UID y el APN. El LMA 600 responde a continuación a la MAG1 500a en la etapa 410 enviando un primer PBA con el primer UID.

En algunas realizaciones, el primer UID proporcionado puede tomar la forma de una clave de encapsulación de encaminamiento genérico de enlace ascendente (GRE – Generic Routing Encapsulation, en inglés) asignada a la conexión. En otras realizaciones, el UID puede ser generado aleatoriamente. En algunas otras realizaciones, el UID también se denomina identidad de conexión de red de datos por paquetes. El UID puede ser globalmente único, alternativamente, puede ser único para una identidad de UE dada, o simplemente puede ser único para un APN dado.

En la etapa 412, el UE 120 realiza una solicitud de una segunda conexión, utilizando el mismo APN. La MAG1 500a asigna un segundo UID para esta segunda conexión, en la etapa 414. A continuación, la MAG1 500a envía una segunda PBU al LMA 600 en la etapa 416, comprendiendo la segunda PBU la identidad del UE, la dirección de la MAG1, el segundo UID y el APN. En la etapa 418, el LMA 600 crea y almacena una segunda BCE que comprende la identidad del UE, la dirección de la MAG1, el segundo UID y el APN. La segunda BCE difiere de la

primera BCE creada en la etapa 408 al menos porque comprende un UID diferente. El LMA 600 responde a la MAG1 500a enviando un segundo PBA que lleva el segundo UID en la etapa 420.

El UE 120 libera una de las conexiones en la etapa 430. La MAG1 500a determina qué conexión se está liberando y selecciona el UID correspondiente en la etapa 432. A continuación, la MAG1 500a envía una BRI al LMA 600 en la etapa 434, comprendiendo la BRI la identidad del UE, la dirección de la MAG1, el UID seleccionado y el APN. El LMA 600 utiliza el UID seleccionado para revocar (es decir, eliminar) la BCE correspondiente en la etapa 436. El LMA 600 responde a la MAG1 500a en la etapa 438, enviando un BRA con el UID seleccionado.

A medida que se inicia la secuencia de las etapas 430 a 438, pueden existir una o dos o más conexiones entre el UE 120 y el punto de acceso identificado por el APN. La secuencia de las etapas 430 a 438 puede comprender, por lo tanto, la liberación de una o más o todas esas conexiones. En algunas realizaciones, la BRI y el BRA pueden llevar más de un UID y la etapa 436 puede comprender eliminar más de una BCE cada vez. En otras realizaciones, las etapas 434, 436 y 438 se pueden repetir para cada conexión liberada.

En la etapa 440, se está llevando a cabo una transferencia de una sesión para el UE 120. Debido a un cambio de ubicación del UE 120, la transferencia implica que la sesión ya no es atendida por la MAG1 500a y ahora es atendida por la MAG2 500b. La MAG1 500a envía una lista de uno o más UID activos, para las conexiones activas del UE 120 que se transfieren, hacia la MAG2 500b en la etapa 442. En algunas realizaciones, la transferencia puede implicar la transferencia de menos de todas las conexiones activas del UE 120, en cuyo caso la lista de UID activos se limita a los que realmente se están transfiriendo. La lista de UID activos puede ser enviada realmente desde la MAG1 500a a la MME 170, que envía la lista a la MAG2 500b en la etapa 444. En algunas realizaciones, la lista puede ser transferida directamente entre los dos MAG. Cuando la MAG2 500b recibe la lista de UID activos, envía una nueva PBU al LMA 600 en la etapa 446. La nueva PBU comprende la identidad del UE, una dirección de la MAG2, el APN y al menos uno de los UID activos. En algunas realizaciones, la nueva PBU comprende un único UID activo y se envían varias PBU desde la MAG2 500b, para cada UID activo. En otras realizaciones, la nueva PBU contiene la lista completa de UID activos que se están transfiriendo. El LMA 600 recibe la nueva PBU y actualiza en la etapa 448 su enlace en caché al seleccionar las BCE que corresponden a los UID activos recibidos comprendidos en una o más PBU. Actualizar cada BCE comprende sobrescribir la dirección de la MAG1 con la dirección de la MAG2. El LMA 600 envía una nueva PBA a la MAG2 en la etapa 500b. Por supuesto, al igual que en el caso de la nueva PBU, el nuevo PBA puede llevar alternativamente la lista completa de UID activos que están siendo transferidos, o el nuevo PBA puede ser enviado varias veces hasta que todos los UID activos hayan sido enviados en un PBA separado. En las realizaciones en las que la nueva PBU y el PBA llevan cada uno un solo UID único cada vez, si se está transfiriendo más de una conexión, las etapas 446 a 450 se pueden repetir en paralelo o secuencialmente.

La etapa 460 se produce cuando el UE 120 inicia una tercera conexión al mismo APN. El UE 120 envía su solicitud de conexión hacia la MAG1 500a. Tal como se ilustra en la figura 4, la etapa 460 puede ocurrir después de que una o más conexiones del UE 120 hayan sido transferidas a la MAG2 500b y permanezcan activas en la misma. La MAG1 500a asigna un tercer UID a la tercera conexión del UE 120 en la etapa 462 y envía una tercera PBU que comprende la identidad del UE, la dirección de la MAG1, el tercer UID y el APN en la etapa 464. El LMA 600 recibe la tercera PBU y almacena una tercera BCE en la etapa 466, comprendiendo la tercera BCE la identidad del UE, la dirección de la MAG1, el tercer UID y el APN. El LMA 600 acusa el recibo de esta tercera PBU con un tercer PBA que lleva el tercer UID en la etapa 468. Se puede observar que el LMA 600 puede tener al mismo tiempo varias BCE para las conexiones del UE 120 a través de la MAG1 500a y la MAG2 500b.

Algunas de las etapas de la secuencia 400 pueden ocurrir en varios órdenes. Por ejemplo, la secuencia de etapas 430 a 438 para liberar una conexión, o la secuencia de etapas 440 a 450 para transferir una conexión, puede ocurrir en cualquier momento después de que se haya establecido una conexión, etapas 402 a 410. Si se ha realizado una transferencia de conexión de MAG1 500a a MAG2 500b, en las etapas 440 a 450, una secuencia de liberación de conexión como en las etapas 430 a 436 puede involucrar a la MAG2 500b en lugar de la MAG1 500a. De hecho, el UE 120 puede al mismo tiempo tener conexiones activas al mismo APN a través de la MAG1 500a y la MAG2 500b; este podría ser el caso, por ejemplo, si el UE 120 admite más de una tecnología de acceso correspondiente a más de una MAG. Por lo tanto, una BRI recibida en el LMA 600 puede venir de la MAG1 500a o de la MAG2 500b. En cualquier caso, debido a que la BRI lleva una dirección de la MAG que la envió, además del UID, el LMA 600 es capaz de identificar la BCE adecuada que debe ser revocada.

Una construcción a modo de ejemplo de una MAG se describirá a continuación con referencia a la figura 5, que muestra una puerta de enlace de acceso para movilidad a modo de ejemplo de acuerdo con un aspecto de la presente invención. Una MAG 500 comprende una interfaz 510 y un procesador 520. El procesador 520 puede ser cualquier procesador de propósito general disponible en el mercado, o puede estar diseñado específicamente para funcionar en la MAG 500. El procesador 520 puede funcionar para ejecutar procesos relacionados con la presente invención en numerosos procesos adicionales. La interfaz 510 puede implementarse como un solo dispositivo o como dispositivos distintos para recibir y enviar señalización, mensajes y datos. La MAG 500 está conectada hacia una o más RAN y hacia uno o más LMA; los medios para conectar la MAG 500 hacia otros elementos de la red pueden variar como, por ejemplo, la conexión hacia un LMA puede estar en un enlace Ethernet, mientras que la

conexión hacia una RAN puede estar en un enlace de modo de transferencia asíncrono (ATM – Asynchronous Transfer Mode, en inglés). Por lo tanto, la interfaz 510 puede comprender una pluralidad de dispositivos para conectarse en una pluralidad de enlaces de diferentes tipos. Solo se ilustra una interfaz genérica 510 para facilitar la presentación de la presente invención. La MAG 500 puede actuar además como puerta de enlace o encaminador y, por lo tanto, puede comprender muchos más componentes, como es bien conocido en la técnica.

En funcionamiento, la MAG 500 atiende a una pluralidad de UE conectados a la MAG 500 a través de una RAN. La MAG 500 puede ser una puerta de enlace de servicio compatible con 3GPP y la RAN puede ser una red de acceso compatible con 3GPP que admita la tecnología de acceso por radio de evolución a largo plazo (LTE). De este modo, la MAG 500 puede formar parte de una red de núcleo de paquetes evolucionado (EPC) tal como se define en el 3GPP. La MAG 500 se conecta a uno o más LMA que también pueden formar parte del EPC. La MAG 500 también puede estar presente en una red no 3GPP. La MAG 500 participa en la configuración, para un UE, de múltiples conexiones de paquetes de datos hacia un punto de acceso que tiene un APN. Los mensajes que llegan a la MAG 500 son recibidos en la interfaz 510 y presentados al procesador 520. Cuando se informa a la MAG 500 de que el UE está solicitando establecer una conexión mediante la utilización del APN, el procesador 520 asigna un UID a la conexión del UE hacia el punto de acceso. El procesador 520 solicita a la interfaz 510 que envíe al LMA una PBU que comprende una identidad del UE, una dirección de la MAG 500, el UID y el APN. El procesador 520 recibe a continuación del LMA, a través de la interfaz 510, un PBA que comprende el UID. La MAG 500 puede recibir una o más solicitudes de conexión agregadas desde el mismo UE, lo que indica el mismo APN. Para cada solicitud de este tipo, el procesador 520 genera un UID distinto y solicita a la interfaz 510 que envíe hacia el LMA una PBU distinta que comprenda el UID respectivo.

La MAG 500 puede recibir una indicación de que el UE pretende liberar una conexión. El procesador 520 solicita a la interfaz 510 que envíe al LMA una BRI que lleva el UID correspondiente a la conexión que se está liberando. La MAG 500 también puede recibir a través de la RAN una indicación de que el UE está experimentando una transferencia hacia una MAG similar. El procesador 520 solicita a la interfaz 510 que envíe hacia la MAG similar uno o más UID correspondientes a las conexiones que están siendo transferidas. En algunas realizaciones, la interfaz 510 envía los UID a la MAG similar a través de una MME. La MAG 500 también puede recibir, de una MAG similar, uno o más UID para las conexiones del UE que están siendo transferidas al MAG 500. El controlador 520 solicita a la interfaz 510 que envíe los UID recibidos hacia el LMA en uno o más PBU.

Asignar el UID al procesador 520 puede implicar proporcionar una clave GRE de enlace ascendente o utilizar una generación aleatoria. El UID puede ser único globalmente o puede ser único para un APN dado.

Además de las características descritas en relación con la figura 5, la MAG 500 puede asimismo ser capaz de realizar las características de las diversas realizaciones de la MAG presentadas en las figuras 2 y 4.

A continuación, se describirá una construcción a modo de ejemplo de un LMA, por referencia a la figura 6, que muestra un vínculo local para movilidad a modo de ejemplo de acuerdo con un aspecto de la presente invención. Un LMA 600 comprende una interfaz 610, un procesador 620 y una memoria 630. La memoria 630 puede ser una memoria volátil, o puede ser alternativamente una memoria no volátil, o una memoria persistente, que puede ser borrada eléctricamente y reprogramada, y eso puede ser implementado, por ejemplo, como una memoria rápida o como un módulo de almacenamiento de datos. El procesador 620 puede ser cualquier procesador de propósito general disponible en el mercado, o puede estar diseñado específicamente para funcionar en el LMA 600. El procesador 620 puede funcionar para ejecutar procesos relacionados con la presente invención además de otros numerosos procesos. La interfaz 610 puede ser implementada como un solo dispositivo o como dispositivos distintos para recibir y enviar señalización, mensajes y datos. El LMA 600 está conectado a una pluralidad de MAG y redes externas; los medios para conectar el LMA 600 a otros elementos de la red pueden variar, por ejemplo, la conexión a una MAG podría estar en un enlace Ethernet, mientras que la conexión a una red externa podría estar en un enlace de modo de transferencia asíncrono (ATM). Por lo tanto, la interfaz 610 puede comprender una pluralidad de dispositivos para conectarse en una pluralidad de enlaces de diferentes tipos. Solo se ilustra una interfaz genérica 610 para facilitar la presentación de la presente invención. El LMA 600 puede actuar además como una puerta de enlace o un encaminador y, por lo tanto, puede comprender muchos más componentes, como es bien conocido en la técnica.

En funcionamiento, el LMA 600 atiende a una pluralidad de UE conectados al LMA 600 a través de una o más RAN y a través de una o más MAG. El LMA 600 está conectado a una o más redes externas que proporcionan servicios a los UE. El LMA 600 se conecta en las redes externas a través de puntos de acceso que tienen APN. Los LMA 600 puede ser una puerta de enlace de red de datos de paquetes compatible con 3GPP y la RAN puede ser una red de acceso compatible con 3GPP que admita LTE. De este modo, el LMA 600 puede formar parte de una red EPC. El LMA 600 también puede formar parte de una red no 3GPP. El LMA 600 participa en la configuración, para un UE, de múltiples conexiones de paquetes de datos que especifican un mismo APN. Los mensajes que llegan al LMA 600 son recibidos en la interfaz 610 y presentados al procesador 620. El procesador 620 recibe de una MAG una PBU que comprende una identidad del UE, una dirección de la MAG, el APN y un UID que identifica una conexión del UE hacia el punto de acceso. El procesador 620 almacena la identidad del UE, la dirección de la MAG, el APN y el UID en una BCE de la memoria 630. A continuación, el procesador 620 solicita a la interfaz 610

que envíe hacia la MAG un PBA que comprenda el primer identificador único. El LMA 600 puede recibir una o más PBU adicionales para un mismo UE, llevando cada una de las PBU un UID distinto pero que indica el mismo APN. Para cada UID recibido, el procesador 620 almacena una BCE distinta en la memoria 630, siendo cada BCE única, al menos porque los UID difieren entre distintas BCE. Por supuesto, cada BCE comprende además el APN, la identidad del UE y una dirección de la MAG que envió la BCE. En algunas realizaciones, las BCE distintos almacenadas para un UE dado y para un mismo APN pueden comprender direcciones MAG distintas. El LMA 600 puede recibir de una MAG una BRI para una conexión de UE que necesita ser revocada. La BRI lleva uno o más UID. El procesador 620 busca en la memoria 630 para encontrar una o más BCE que tienen los UID recibidos y borra las BCE encontradas. El procesador 620 solicita a continuación que la interfaz 610 envíe un mensaje de confirmación de revocación de enlace a la MAG. El LMA 600 también puede recibir, para un UE y APN dados, una PBU que lleva un UID conocido, comprendiendo la PBU una dirección de la MAG que no corresponde a una dirección de la MAG anterior almacenada en una BCE que tiene este UID conocido. Esto es indicativo de que una conexión de UE para el APN ha experimentado una transferencia a una nueva MAG. El procesador 620 busca en la memoria 630 una BCE que comprenda el UID conocido. El procesador 620 actualiza la BCE encontrada con la dirección de la MAG recién recibida y solicita a la interfaz 610 que envíe un PBA que comprenda el UID conocido, utilizando la dirección de la MAG recién recibida como dirección de destino para el PBA.

Además de las características descritas en relación con la figura 6, el LMA 600 puede asimismo ser capaz de realizar las características de las diversas realizaciones del LMA presentado en las figuras 3 y 4.

Aunque varios aspectos de la realización preferida de los métodos, de la MAG y del LMA de la presente invención han sido ilustrados en los dibujos adjuntos y han sido descritos en la descripción detallada anterior, se comprenderá que la invención no se limita a las realizaciones descritas, sino que es capaz de numerosos reordenamientos, modificaciones y sustituciones sin apartarse de las explicaciones de la invención según lo expuesto y definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para utilizar en una puerta de enlace de acceso para movilidad, MAG, (500a) para establecer, para un equipo de usuario, UE, (120) múltiples conexiones de paquetes de datos hacia un punto de acceso que tiene un nombre de punto de acceso, APN, comprendiendo el método las etapas de:

proporcionar (404), en la MAG, un primer identificador único, UID, para identificar una primera conexión del UE hacia el punto de acceso;
 enviar (406), desde la MAG hacia un vínculo local para movilidad, LMA (600), una primera actualización del enlace de proxy, PBU, comprendiendo el mensaje una identidad del UE, una dirección de la MAG, el primer UID y el APN;
 recibir (410), en la MAG desde el LMA, un primer acuse de recibo del enlace de proxy, PBA, comprendiendo el mensaje el primer UID;
 proporcionar (414), en la MAG, un segundo UID para identificar una segunda conexión del UE hacia el punto de acceso;
 enviar (416), desde la MAG hacia el LMA, una segunda PBU que comprende la identidad del UE, la dirección de la MAG, el segundo UID y el APN;
 recibir (420), en la MAG del LMA, un segundo PBA que comprende el segundo UID;
 determinar, en la MAG, que se debe revocar una de la primera o la segunda conexión del UE;
 seleccionar (432), en la MAG, uno del primer o segundo UID correspondiente a la conexión a ser revocado;
 enviar (434), desde la MAG hacia el LMA, una indicación de revocación del enlace, BRI, comprendiendo el mensaje la identidad del UE, la dirección de la MAG, el primer o segundo UID seleccionado y el APN; y
 recibir (438), en la MAG del LMA, un acuse de recibo de revocación del enlace, BRA, llevando el mensaje el primer o segundo UID seleccionado.

2. El método de la reivindicación 1, que comprende además las etapas de:

tras la transferencia (440) de las múltiples conexiones de paquetes de datos desde la MAG hacia una nueva MAG (500b), reenviar (442, 444) una lista de uno o más UID activos de la MAG hacia la nueva MAG;
 enviar (446), desde la nueva MAG hacia el LMA, una nueva PBU que comprende la identidad del UE, una dirección de la nueva MAG, al menos uno de los UID activos y el APN.

3. Un método para utilización en el vínculo local para movilidad, LMA, (600), de establecer para un equipo de usuario, UE, (120), múltiples conexiones de datos de paquetes hacia un punto de acceso que tiene un nombre de punto de acceso, APN, comprendiendo el método las etapas de:

recibir (406), en el LMA desde una puerta de enlace de acceso para movilidad, MAG (500a), una primera actualización del enlace de proxy, PBU, comprendiendo el mensaje una identidad del UE, una dirección de la MAG, el APN y un primer identificador único, UID, que identifica una primera conexión del UE hacia el punto de acceso;
 almacenar (408) la identidad del UE, la dirección de la MAG, el APN y el primer UID en una primera entrada de caché de enlace, BCE, del LMA;
 enviar (410) desde el LMA hacia la MAG, un primer acuse de recibo del enlace de proxy, PBA, comprendiendo el mensaje el primer UID;
 recibir (416), en el LMA desde la misma MAG o desde otra MAG (500b), una segunda PBU que comprende la identidad del UE, una dirección de la MAG que envió la segunda PBU, el APN y un segundo UID que identifica una segunda conexión del UE hacia el punto de acceso;
 almacenar (418) la identidad del UE, la dirección de la MAG que envió la segunda PBU, el APN y el segundo UID en una segunda BCE del LMA;
 enviar (420), desde el LMA hacia la MAG después de haber enviado la segunda PBU, un segundo PBA que comprende el segundo UID;
 recibir (434), en el LMA desde una de las MAG, una indicación de revocación del enlace, BRI, comprendiendo el mensaje la identidad del UE, la dirección de la MAG, uno de los primer y segundo UID y el APN;
 eliminar (436) desde el LMA, la BCE correspondiente al primer y segundo UID recibidos; y
 enviar (438) a la MAG, un mensaje de acuse de recibo de revocación de enlace, BRA, llevando el mensaje el recibido de los primer y segundo UID.

4. El método de la reivindicación 3, en el que:

el LMA es una puerta de enlace de red de datos por paquetes conectada hacia el punto de acceso; y la MAG es una puerta de enlace de servicio conectada hacia el LMA y además conectada hacia el UE a través de una red de acceso de radio.

5. El método de la reivindicación 3, que comprende, además, las etapas de:

recibir (446), en el LMA desde una nueva MAG (500b), una nueva PBU que comprende la identidad del UE, una dirección de la nueva MAG, al menos uno de los UID activos y el APN; y actualizar (448) la primera BCE del LMA con la dirección de la nueva MAG.

5 6. Un medio legible por ordenador, que comprende porciones de código que, cuando son ejecutadas en un procesador (520, 620), configuran el procesador para que realice todas las etapas de un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores del método.

10 7. Una puerta de enlace de acceso para movilidad, MAG, (500a) para establecer, para un equipo de usuario, UE, (120), múltiples conexiones de paquetes de datos hacia un punto de acceso que tiene un nombre de punto de acceso, APN, que comprende:

una interfaz (510) configurada para comunicarse con un vínculo local para movilidad, LMA, (600); y un procesador (520) configurado para controlar la interfaz y para:

- 15
- proporcionar un primer identificador único, UID, para identificar una primera conexión del UE hacia el punto de acceso;
 - solicitar a la interfaz enviar, hacia el LMA, una primera actualización del enlace de proxy, PBU, comprendiendo el mensaje una identidad del UE, una dirección de la MAG, el primer UID y el APN;
 - 20 - recibir, desde el LMA a través de la interfaz, un primer acuse de recibo del enlace de proxy, PBA, comprendiendo el mensaje el primer UID;
 - proporcionar, en la MAG, un segundo UID para identificar una segunda conexión del UE hacia el punto de acceso;
 - enviar, desde la MAG hacia el LMA, una segunda PBU que comprende la identidad del UE, la dirección de la MAG, el segundo UID y el APN;
 - 25 - recibir, en la MAG del LMA, un segundo PBA que comprende el segundo UID;
 - determinar, en la MAG, que uno de la primera o la segunda conexión del UE debe ser revocada;
 - seleccionar, en la MAG, uno del primer o segundo UID correspondiente a la conexión a ser revocado;
 - 30 - enviar, desde la MAG hacia el LMA, una indicación de revocación de enlace, BRI, comprendiendo el mensaje la identidad del UE, la dirección de la MAG, el primer o segundo UID seleccionado y el APN;
 - y
 - recibir, desde el LMA, un acuse de recibo de revocación de enlace, BRA, llevando el mensaje el primer o segundo UID seleccionado.

35 8. La MAG de la reivindicación 7, en la que:

la interfaz está configurada además para comunicarse con el UE a través de una red de acceso de radio; y la MAG es una puerta de enlace de servicio.

40 9. La MAG de la reivindicación 7, en la que:

la interfaz está configurada además para comunicarse con una MAG similar; y el procesador está configurado además para:

- 45
- recibir desde la MAG similar a través de la interfaz un segundo UID; y
 - solicitar a la interfaz que envíe al LMA una nueva PBU que comprenda la identidad del UE, la dirección de la MAG, el segundo UID y el APN.

50 10. Un vínculo local para movilidad, LMA, (600) para establecer, para un equipo de usuario, UE, (120) múltiples conexiones de datos de paquetes hacia un punto de acceso que tiene un nombre de punto de acceso, APN, que comprende:

55 una memoria (630) configurada para almacenar entradas de caché del enlace, BCE;
una interfaz (610) configurada para comunicarse con una o más puertas de acceso para movilidad, MAG, (500a, 500b); y
un procesador (620) configurado para controlar la interfaz y para:

- 60
- recibir, desde una MAG a través de la interfaz, un primer mensaje de actualización del enlace de proxy, PBU, que comprende una identidad del UE, una dirección de la MAG, el APN y un primer identificador único, UID, que identifica una primera conexión del UE hacia el punto de acceso;
 - almacenar la identidad del UE, la dirección de la MAG, el APN y el primer UID en una primera BCE;
 - solicitar a la interfaz enviar, hacia la MAG, un primer mensaje de acuse de recibo de proxy, PBA, que comprende el primer UID;

- recibir, en el LMA desde la misma MAG o desde otra MAG (500b), una segunda PBU que comprenda la identidad del UE, una dirección de la MAG que envió la segunda PBU, el APN y un segundo UID que identifica una segunda conexión del UE hacia el punto de acceso;
- almacenar la identidad del UE, la dirección de la MAG que envió la segunda PBU, el APN y el segundo UID en una segunda BCE del LMA;
- enviar, desde el LMA hacia la MAG, que envió la segunda PBU, un segundo PBA que comprende el segundo UID:
- recibir, en el LMA desde una de la MAG, una indicación de revocación de enlace, BRI, comprendiendo el mensaje la identidad del UE, uno del primer y segundo UID, la dirección de la MAG y el APN;
- eliminar, del LMA, la BCE correspondiente al recibido de los primer y segundo UID; y:
- enviar, a la MAG, un mensaje de acuse de recibo de revocación de enlace, BRA, llevando el mensaje el recibido de los primer y segundo UID.

5

10

15 11. El LMA de la reivindicación 10, en el que:

la interfaz está además configurada para comunicarse con el punto de acceso; y el LMA es una puerta de enlace de red de datos por paquetes.

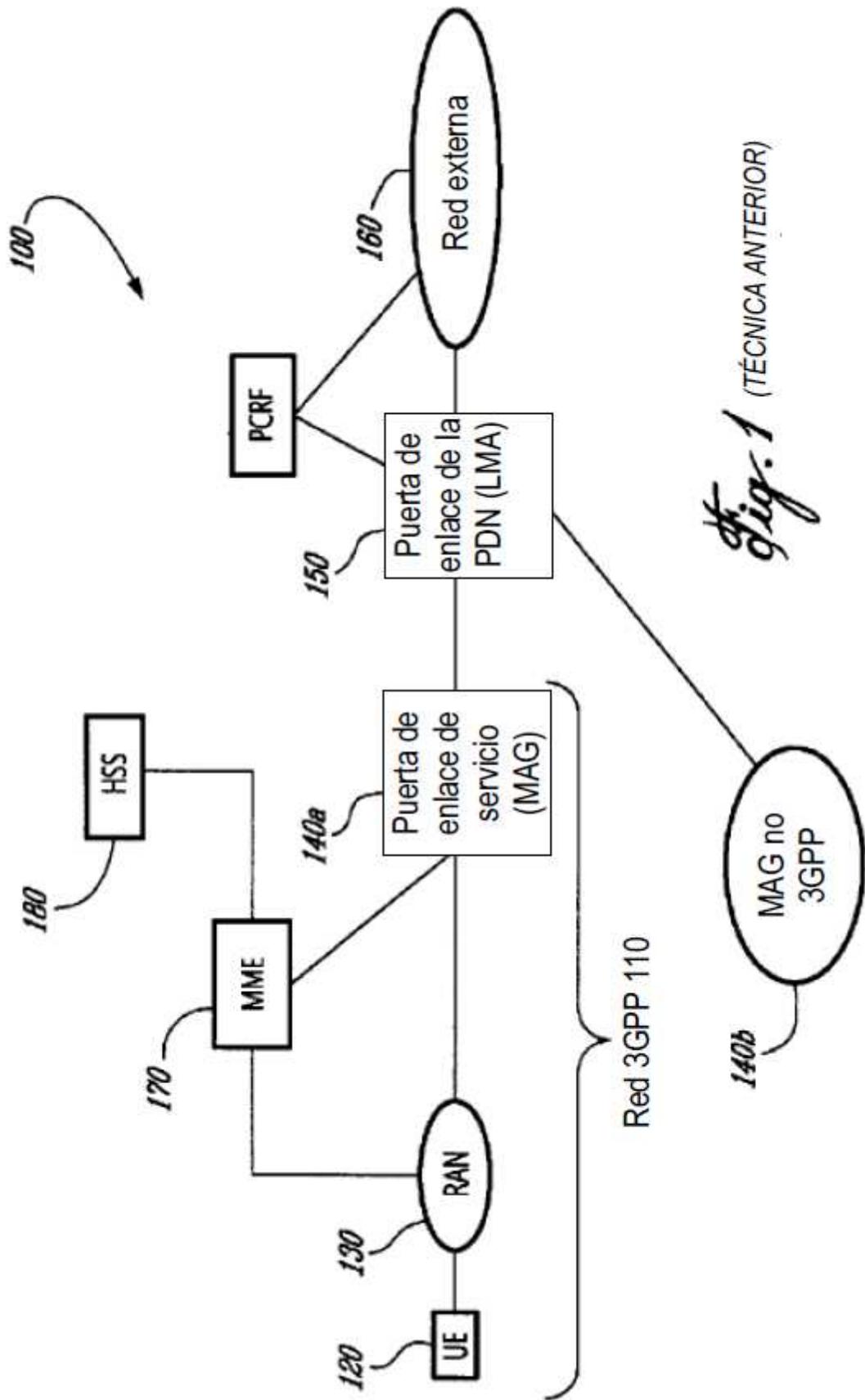


Fig. 1 (TÉCNICA ANTERIOR)

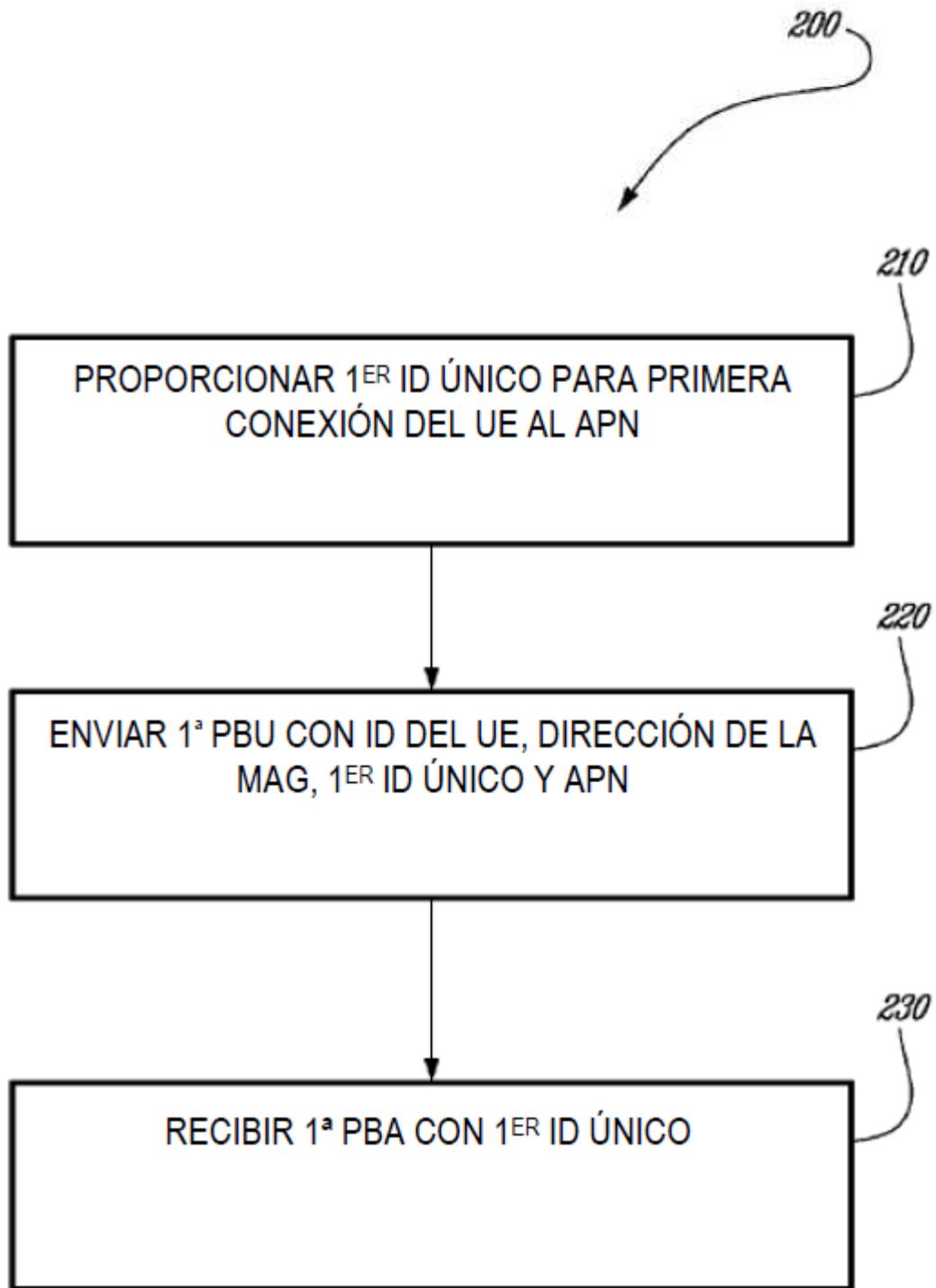


Fig. 2

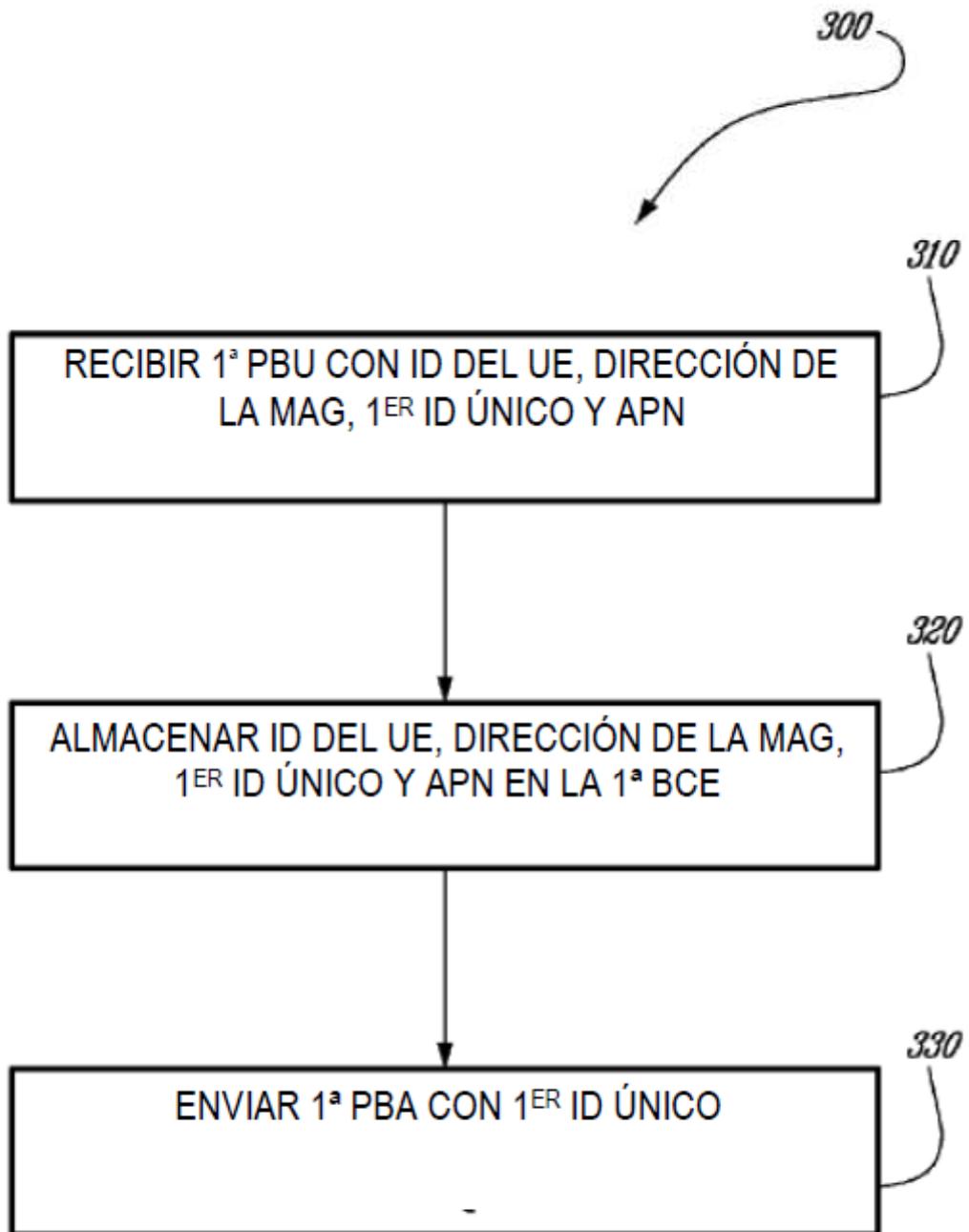


Fig. 3

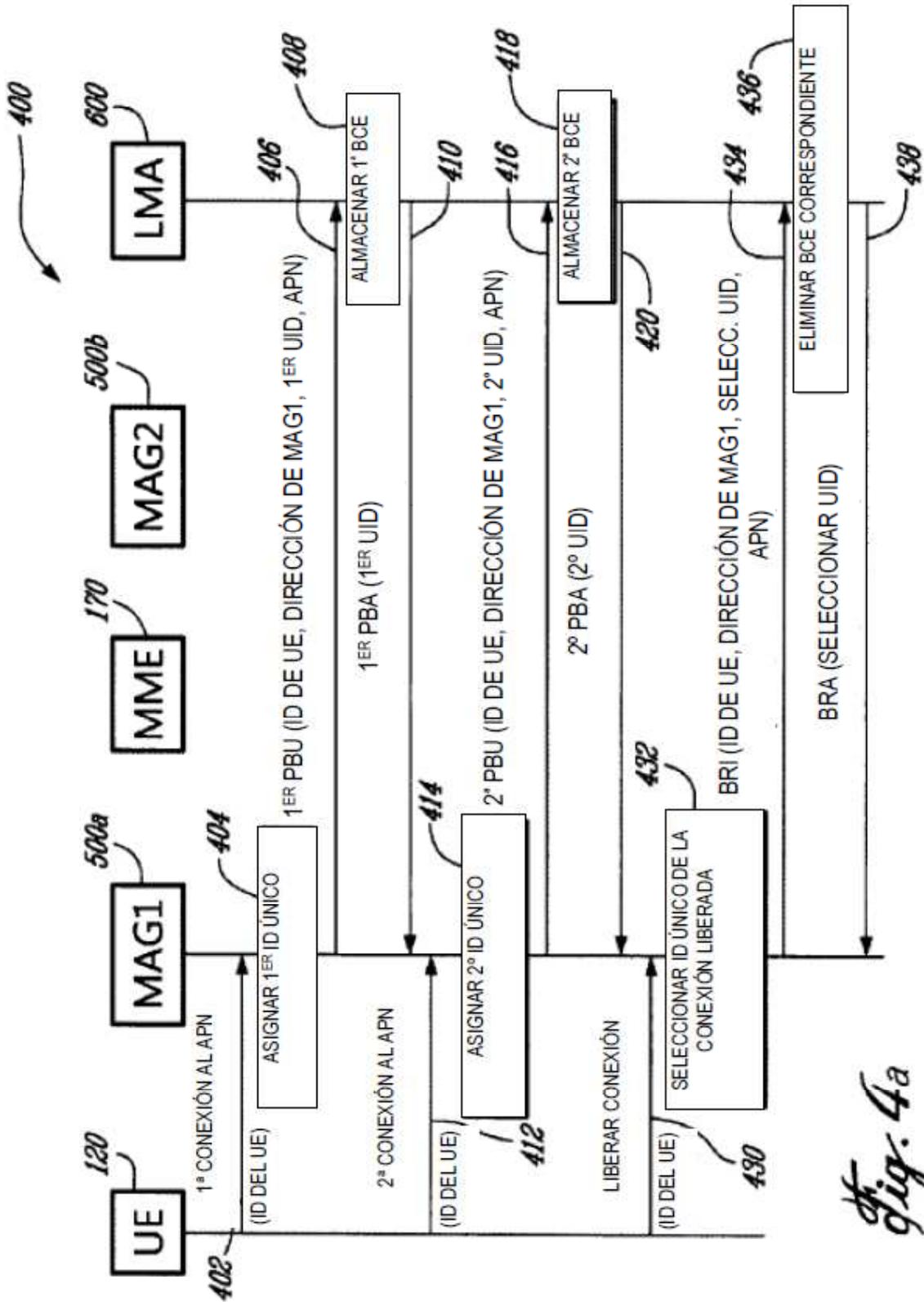
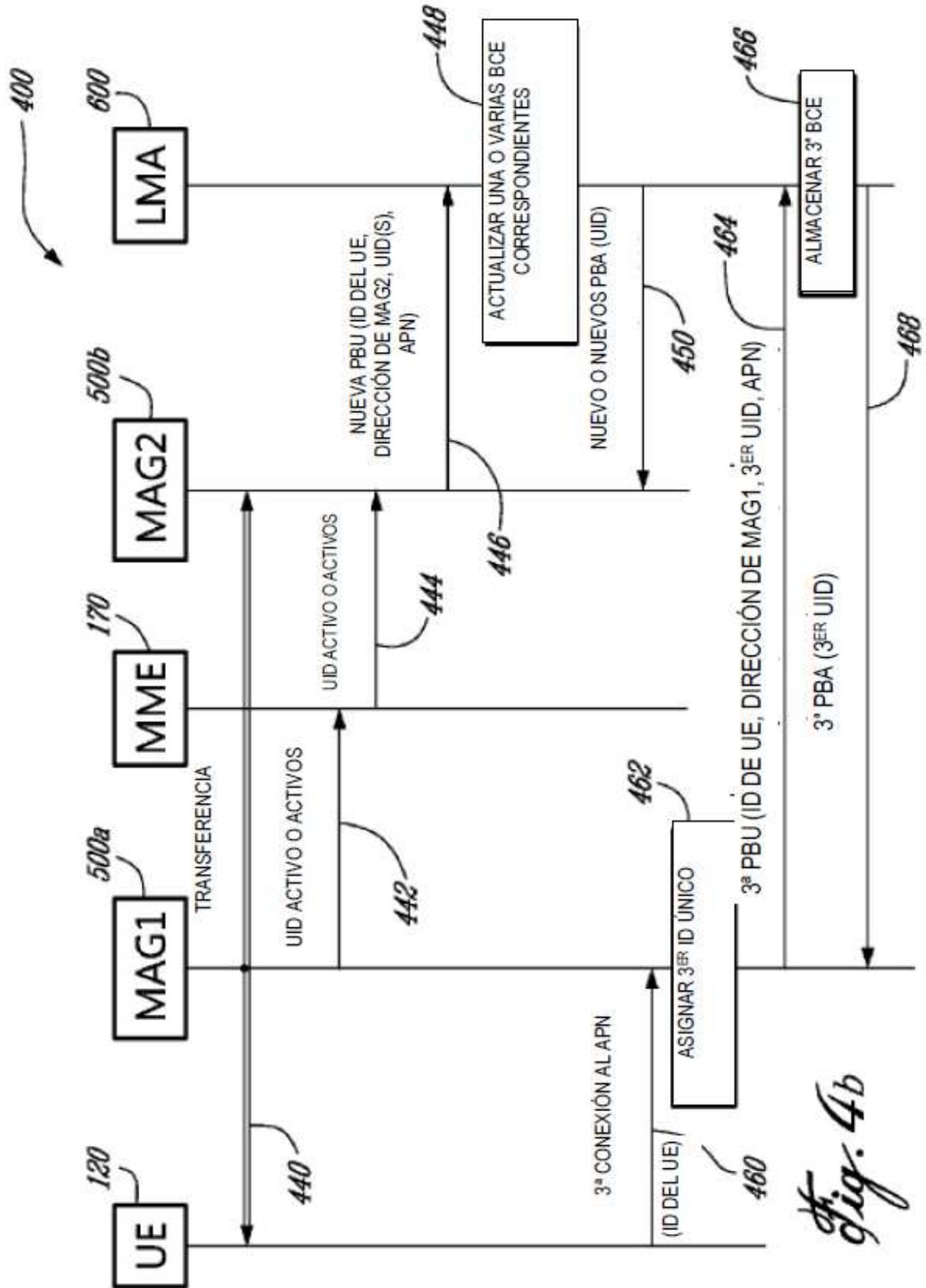


Fig. 4a



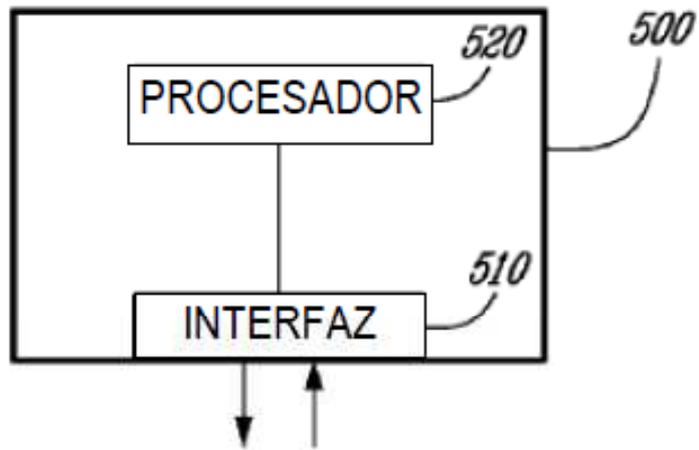


Fig. 5

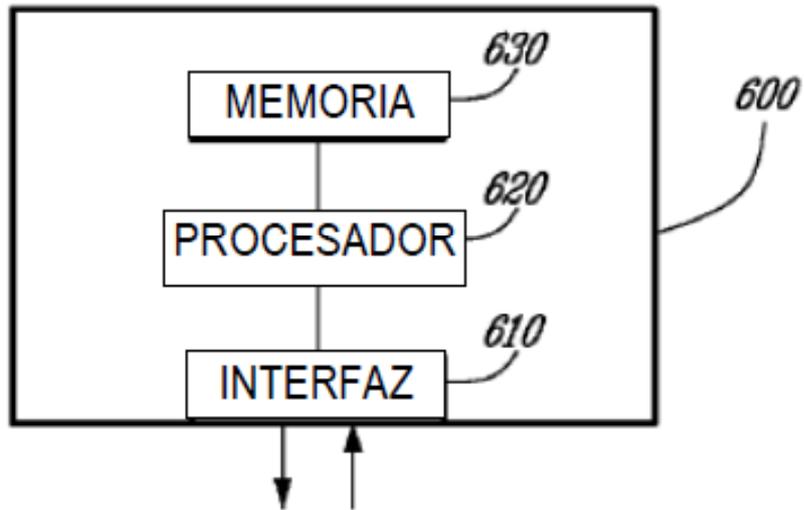


Fig. 6