

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 017 863**

51 Int. Cl.:

H04W 8/00	(2009.01)
H04W 8/18	(2009.01)
H04W 36/12	(2009.01)
H04W 36/14	(2009.01)
H04W 36/26	(2009.01)
H04W 48/16	(2009.01)
H04W 76/12	(2008.01)
H04W 88/16	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2022** **E 22156574 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2025** **EP 4072203**

54 Título: **Reselección de pasarela de red de datos por paquetes (PGW) para la segmentación de red**

30 Prioridad:

16.02.2021 US 202163149703 P

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

13.05.2025

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.00%)
Karakaari 7
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**LANDAIS, BRUNO;
HELLGREN, VESA PAULI;
ZENG, SURONG y
DHEKANE, PRANAV**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 017 863 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

Reselección de pasarela de red de datos por paquetes (PGW) para la segmentación de red

5

Campo:

Algunas realizaciones ilustrativas pueden referirse en general a unos sistemas de telecomunicación móvil o inalámbrica, tales como una tecnología de acceso por radio Long Term Evolution (LTE) o de quinta generación (5G) o una tecnología de acceso New Radio (NR, por sus siglas en inglés), o a otros sistemas de comunicaciones. Por ejemplo, ciertas realizaciones ilustrativas pueden referirse generalmente a métodos, aparatos y/o sistemas para la reselección de la pasarela de red de datos por paquetes (PGW) para la segmentación de red.

10

Antecedentes:

Los ejemplos de sistemas de telecomunicaciones móviles o inalámbricos pueden incluir la red de acceso de radio terrestre de sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) (UTRAN), UTRAN evolucionada de evolución a largo plazo (LTE) (E-UTRAN), LTE avanzada (LTE-A), LTE-A Pro y/o tecnología de acceso de radio de quinta generación (5G) o tecnología de acceso de nueva radio (NR). Los sistemas inalámbricos de 5G se refieren a la próxima generación (NG) de sistemas de radio y arquitectura de red. Un sistema 5G se basa principalmente en una nueva radio (NR) 5G, pero una red de 5G (o NG) también puede basarse en la radio E-UTRA. Se estima que la NR proporciona tasas de transmisión de bits del orden de 10-20 Gbit/s o mayores y que puede admitir al menos unas categorías de servicios tales como banda ancha móvil mejorada (eMBB, por sus siglas en inglés) y comunicación de baja latencia ultrafiabile (URLLC, por sus siglas en inglés), así como comunicación masiva de tipo máquina (mMTC, por sus siglas en inglés). Se espera que NR proporcione conectividad de baja latencia, ultrarrobusta y de banda ancha extrema y conexión en red masiva para admitir Internet de las cosas (IoT). Al extenderse más la comunicación de IoT y de máquina a máquina (M2M), habrá una necesidad creciente de redes que cumplan las necesidades de menor potencia, baja tasa de transmisión de datos y larga duración de la batería. La red de acceso por radio de próxima generación (NG-RAN) representa la RAN para 5G, que puede proporcionar accesos de radio NR y LTE (y LTE avanzada). Cabe señalar que, en 5G, los nodos que pueden proporcionar funcionalidad de acceso de radio a un equipo de usuario (es decir, similar al nodo B, NB, en UTRAN o al NB evolucionado, eNB en LTE) pueden denominarse NB de próxima generación (gNB) cuando se basan en una radio NR y pueden denominarse eNB de próxima generación (NG-eNB) cuando se basan en una radio E-UTRA. El 3GPP C4-201179 describe la selección de PGW y los mensajes de solicitud de creación de sesión y respuesta de creación de sesión relacionados. El 3GPP C4-205689 se refiere a la restauración de las conexiones PDN después de un cambio de PGW-C/SMF, en donde la PGW-C/SMF devuelve un IE de información de cambio de PGW en el mensaje de respuesta de creación de sesión que contiene un FQDN de conjunto de PGW.

15

20

25

30

35

Resumen:

40

La invención se define en las reivindicaciones.

En la siguiente descripción, la invención se describe con particular referencia a las figuras 3A y 4A, mientras que la descripción de las figuras restantes se proporciona con fines ilustrativos para una mejor comprensión de la invención.

45

Breve descripción de los dibujos:

Para un entendimiento apropiado de las realizaciones ilustrativas, debería hacerse referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

50

la figura 1 ilustra un diagrama de señalización ilustrativo, según una realización;

la figura 2 ilustra un diagrama de señalización ilustrativo, según una realización;

55

la figura 3A ilustra un diagrama de flujo de un método, según una realización;

la figura 3B ilustra un diagrama de flujo de un método, según una realización;

60

la figura 4A ilustra un diagrama de flujo de un método, según otra realización;

la figura 4B ilustra un diagrama de flujo de un método, según una realización;

la figura 5A ilustra un diagrama de bloques ilustrativo de un aparato, según una realización; y

65

la figura 5B ilustra un diagrama de bloques ilustrativo de un aparato, según una realización.

Descripción detallada:

5 Se entenderá fácilmente que los componentes de ciertas realizaciones ilustrativas, como se describen y se ilustran de manera general en las figuras en la presente memoria, pueden disponerse y diseñarse en una amplia variedad de configuraciones diferentes. Por lo tanto, la siguiente descripción detallada de algunas realizaciones ilustrativas de unos sistemas, métodos, aparatos y productos de programa informático para la sección de pasarela de red de datos por paquete (PGW) para la segmentación de red no pretende limitar el alcance de ciertas realizaciones, sino que es representativa de unas realizaciones ilustrativas seleccionadas.

10 Los rasgos, estructuras o características de las realizaciones ilustrativas descritas a lo largo de esta memoria descriptiva pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones ilustrativas. Por ejemplo, el uso de las expresiones “certain realizaciones”, “algunas realizaciones” u otras expresiones similares, a lo largo de esta memoria descriptiva se refiere al hecho de que un rasgo, estructura o característica particular descrito en relación con una realización puede incluirse en al menos una realización. Por lo tanto, las apariciones de las expresiones “en ciertas realizaciones”, “en algunas realizaciones”, “en otras realizaciones” u otras expresiones similares, a lo largo de esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente todas ellas al mismo grupo de realizaciones, y los rasgos, estructuras o características descritos pueden combinarse de cualquier manera adecuada en uno o más ejemplos de realización.

20 Adicionalmente, si se desea, las distintas funciones o procedimientos comentados a continuación pueden llevarse a cabo en un orden distinto y/o de manera simultánea entre sí. Aún más, si se desea, una o más de las funciones o procedimientos descritos pueden ser opcionales o pueden combinarse. Como tal, debe considerarse que la siguiente descripción es ilustrativa de los principios y enseñanzas de ciertos ejemplos de realización, y no supone ninguna limitación de los mismos.

25 Ciertas realizaciones descritas en la presente memoria pueden estar relacionadas con procedimientos para admitir la interconexión del sistema de paquetes evolucionado (EPS) y el sistema 5G (5GS). En el caso de la interconexión entre EPS y 5GS, pueden surgir varios problemas. En particular, puede surgir un problema cuando un UE establece una conexión con el EPS y, después, pasa a la 5GS. Durante un establecimiento de conexión de red de datos por paquetes (PDN) de un UE en EPS, la entidad de gestión de movilidad (MME) puede seleccionar una PGW. Esta selección puede basarse, en parte, en el nombre del punto de acceso (APN) /nombre de red de datos (DNN).

30 En general, un APN/DNN puede estar admitido por múltiples segmentos de red. Por otro lado, una PGW puede admitir diferentes segmentos de red. Por lo tanto, una MME, que no conozca los segmentos de red (que se introdujeron básicamente con el 5G), podría, durante el establecimiento de una conexión de PDN de un UE, seleccionar una PGW que admita el APN/DNN solicitado, pero la PGW seleccionada podría no admitir el segmento de red al que el usuario tiene una suscripción. Esto, más adelante, provocaría un fallo de movilidad de EPS a 5GS cuando el UE pase de EPS a 5GS.

40 Por ejemplo, para un despliegue de red con EPS y 5GS, cuando diferentes segmentos de red admiten el mismo APN/DNN y la función de red central dedicada (DCN) no es compatible con EPS, o en la red móvil terrestre pública visitada (VPLMN) en escenarios de itinerancia, la MME puede seleccionar (durante el establecimiento de la conexión de PDN del UE) una PGW que admita el APN/DNN solicitado, pero que no admita el segmento de red (NS) para el que el usuario tiene una suscripción.

45 Como ejemplo, un APN/DNN puede ser compatible con dos segmentos de red diferentes, NS1 y NS2 (por ejemplo, con información de asistencia a un solo segmento de red (S-NSSAI) 100 y S-NSSAI 101, respectivamente), donde una primera PGW (PGW1) admite el APN/DNN pero solo NS1 (S-NSSAI 100) y una segunda PGW (PGW2) admite el APN/DNN pero solo el NS2 (S-NSSAI 101). El UE tiene una suscripción de usuario para este APN/DNN y solo NS2 (S-NSSAI 101).

50 Durante el establecimiento de la conexión PDN del UE en EPS, la MME realiza una consulta del sistema de nombre de dominio (DNS) utilizando el nombre de dominio completamente cualificado (FQDN) de APN establecido en el APN solicitado y descubre que PGW1 y PGW2 admiten el APN/DNN. Dado que la MME no conoce la suscripción 5GS del UE ni qué segmento de red admite cada PGW, puede seleccionar la PGW, PGW 1 “incorrecta” e intentar establecer la conexión de PDN hacia la PGW1.

55 Si PGW1 tiene una interfaz con la gestión unificada de datos (UDM), puede recuperar la suscripción de usuario (5G). A partir de la suscripción del usuario, la PGW1 puede determinar que no admite el segmento de red para el que el usuario tiene una suscripción (por ejemplo, NS2), y la PGW1 puede descubrir otra PGW, en este caso PGW2, que admite el APN/DNN solicitado y el segmento de red (NS2) suscrito por el UE. No hacerlo provocaría una falla de movilidad de EPS a 5GS cuando el UE pase más tarde de EPS a 5GS.

60 Se han propuesto extensiones que permiten a la primera PGW inicialmente seleccionada por una MME reenviar una solicitud de creación de sesión a una segunda PGW. Esta solución propuesta requiere las siguientes rutas de

señalización: para la solicitud de creación de sesión: MME->SGW->PGW1->PGW2, y para la respuesta de creación de sesión: PGW2->PGW1->SGW->MME.

5 A este respecto, la PGW1 reenvía la solicitud de creación de sesión a la PGW2, durante el establecimiento de la conexión de PDN. La PGW1 incluye el identificador de punto final de túnel totalmente cualificado (F-TEID) de remitente recibido de la SGW y establece la dirección IP de origen y el puerto UDP de origen como su propia dirección IP. La PGW2 no sabe que el mensaje de solicitud de creación de sesión se transfirió desde otra PGW.

10 La solución propuesta presenta varios problemas. En primer lugar, la redirección de la PGW1 a la PGW2 supone que ambas PGW no están en segmentos aislados entre sí, ya que el mensaje de respuesta de creación de sesión se envía de vuelta a la PGW de reenvío que lo reenvía a la SGW. Por lo tanto, se supone que la conectividad GTPv2/UDP/IP entre la PGW/función de gestión de sesión (SMF) de origen y la PGW/SMF de destino, que se encuentran en diferentes segmentos, está permitida en dicho despliegue de red. Por lo tanto, esta solución no funciona para las implementaciones donde los segmentos de red están aislados sin conectividad entre las PGW.

15 Además, la solución propuesta añade una complejidad significativa a la PGW (PGW1). El PGW1 tiene que almacenar la dirección/puerto de origen de la SGW recibido en la solicitud de creación de sesión para establecer la dirección/puerto de destino correcto al reenviar la respuesta de creación de sesión. Para gestionar las posibles retransmisiones SGW de la solicitud de creación de sesión, la PGW1 también debería almacenar la dirección PGW2, de modo que las retransmisiones se envíen a la misma PGW2. Esto requiere crear una nueva "base de datos de sesión" donde la clave de recuperación podría ser F-TEID de SGW, ya que el TEID no está asignado en PGW1. La recepción de mensajes GTP-C (CSResponse) en los que el TEID del encabezado no está asignado localmente también puede ser problemático para el enrutamiento interno de los mensajes y podría causar problemas si el TEID asignado por SGW también lo asigna PGW1 para otra sesión.

25 Por lo tanto, con la solución propuesta, no se puede reenviar una solicitud de creación de sesión entre dos PGW desde segmentos de red aislados y, en consecuencia, el procedimiento de movilidad de EPS a 5GS puede fallar en tal caso. Además, añade una complejidad significativa a la implementación de PGW.

30 Por lo tanto, como se analizará en detalle a continuación, algunas realizaciones ilustrativas proporcionan un enfoque que puede superar al menos los problemas planteados anteriormente.

35 Según una realización ilustrativa, si una PGW (por ejemplo, la PGW1) recibe una solicitud de creación de sesión de la MME y, a continuación, determina que no admite el segmento de red para el que el UE tiene una suscripción de usuario, la PGW (por ejemplo, la PGW1) puede rechazar la solicitud de creación de sesión hacia la MME con una nueva causa que indica "discordancia entre la PGW y el segmento de red suscrito por el UE" y el FQDN o la dirección IP de una PGW diferente (por ejemplo, la PGW 2) que la MME debería usar para establecer la conexión de PDN. En ciertas realizaciones, la PGW (por ejemplo, la PGW1) puede descubrir la diferente PGW (por ejemplo, la PGW2) utilizando un procedimiento de descubrimiento de función de red (NF) de función de repositorio de red (NF) y/o mediante una configuración local. La MME puede entonces solicitar el establecimiento de la conexión PDN hacia esa PGW diferente (PGW2).

40 En otra realización ilustrativa, la PGW (PGW1) puede reenviar la solicitud de creación de sesión a la otra PGW (PGW2), pero incluir un nuevo elemento de información (IE) en la solicitud de creación de sesión reenviada para transmitir la información de puerto de origen de la SGW (es decir, el número de puerto de origen de la solicitud de creación de sesión recibida por la PGW1), de tal manera que la PGW2 pueda enviar una respuesta de creación de sesión exitosa directamente a la SGW, es decir, con los siguientes rutas de señalización: Solicitud de creación de sesión: MME->SGW->PGW1->PGW2 y crear una respuesta de sesión: PGW2->SGW->MME. Por lo tanto, el IE incluido por la PGW1 en la solicitud de creación de sesión reenviada indica a la PGW2 que responda directamente a la SGW, en lugar de a través de la PGW1.

45 La figura 1 ilustra un diagrama de señalización ilustrativo, según determinadas realizaciones ilustrativas. En el ejemplo de la figura 1, el diagrama de señalización puede incluir un segmento de soporte 100 de MME, SGW, PGW1 y un segmento de soporte 101 de PGW2.

50 Como se ilustra en el ejemplo de la figura 1, en 110, una MME puede transmitir, a una PGW receptora (PGW1) a través de la SGW, una solicitud de creación de sesión para establecer una conexión PDN para un UE en el EPS. Tras la recepción de la solicitud de creación de sesión, si la PGW receptora (PGW1) determina, después de recuperar la suscripción de usuario del UDM, que (PGW1) no admite el segmento de red del APN/DNN para el que el UE tiene una suscripción, la PGW1 puede, en 120, rechazar la solicitud de creación de sesión hacia la MME con una nueva causa de error que indica una discordancia entre la PGW y el segmento de red suscrito por el UE y el FQDN o la dirección IP de una PGW diferente (PGW 2). Por lo tanto, en una realización, la PGW puede utilizar la causa de error de "discordancia entre la PGW y el segmento de red suscrito por el UE" en el mensaje de respuesta de creación de sesión durante un procedimiento de movilidad de EPS a 5GS, para indicar que la PGW no está dando servicio al segmento de red suscrito por el UE para el APN/DNN. En ciertos casos, la PGW (por ejemplo, la PGW1) puede descubrir la otra PGW (por ejemplo, la PGW2) utilizando un procedimiento de descubrimiento de NF de NRF (es decir,

una solicitud de descubrimiento de NF con parámetros de consulta que identifican el APN/DNN y el segmento de red suscrito por el UE) y/o mediante una configuración local. Como se ilustra adicionalmente en el ejemplo de la figura 1, la MME puede entonces, en 130, transmitir una solicitud de creación de sesión para establecer la conexión de PDN hacia la PGW2. Como también se ilustra en el ejemplo de la figura 1, en 140, la MME puede recibir una respuesta de creación de sesión desde la PGW2.

Según algunas realizaciones ilustrativas, los nuevos IE para un FQDN de PGW-C/SMF alternativo y una dirección IP PGW-C/SMF alternativa se muestran en la Tabla 1 a continuación. Estos IE alternativos se pueden definir en la respuesta de creación de sesión.

Como se ha descrito anteriormente, la figura 1 se proporciona como un ejemplo. Son posibles otros ejemplos, según algunas realizaciones.

Tabla 1

FQDN PGW-C/SMF alternativo	O	La PGW puede incluir este IE en las interfaces S5/S8, cuando la PGW rechaza la solicitud de creación de sesión con la causa “discordancia entre PGW y el segmento de red suscrito por el UE”. Si la SGW recibe este IE, la SGW lo reenviará a la MME a través de la interfaz S11. Cuando esté presente, el IE contendrá el FQDN de la otra PGW que la MME debería usar para establecer la conexión PDN.	FQDN	3
Dirección IP PGW-C/SMF alternativa	O	La PGW puede incluir este IE en las interfaces S5/S8, cuando la PGW rechaza la solicitud de creación de sesión con la causa “discordancia entre PGW y el segmento de red suscrito por el UE”. Si la SGW recibe este IE, la SGW lo reenviará a la MME a través de la interfaz S11. Cuando esté presente, el IE contendrá la dirección IP de la otra PGW que la MME debería usar para establecer la conexión PDN.	Dirección IP	1

La figura 2 ilustra un diagrama de señalización ilustrativo, según otras realizaciones ilustrativas. En el ejemplo de la figura 2, el diagrama de señalización puede incluir un segmento de soporte 100 de MME, SGW, PGW1 y un segmento de soporte 101 de PGW2.

Como se ilustra en el ejemplo de la figura 2, en 210, una MME puede transmitir, a una PGW receptora (PGW1) a través de la SGW, una solicitud de creación de sesión para establecer una conexión PDN para un UE en el EPS. En el ejemplo de la figura 2, en 220, la PGW1 puede reenviar la solicitud de creación de sesión a la PGW2, e incluir un nuevo IE en la solicitud de creación de sesión reenviada para transmitir el número de puerto UDP de SGW (es decir, el número de puerto UDP de origen de la solicitud de creación de sesión recibida por la PGW1), de tal manera que la PGW2 pueda enviar una respuesta de creación de sesión exitosa directamente a la SGW. Por lo tanto, en esta realización, la solicitud de creación de sesión puede enviarse a lo largo de la siguiente ruta de señalización: MME->SGW->PGW1->PGW2 y la respuesta de creación de sesión se pueden enviar a lo largo de la siguiente ruta de señalización: PGW2->SGW->MME.

Según el ejemplo ilustrativo de la figura 2, en la solicitud de creación de sesión se puede definir un nuevo IE para un número de puerto UDP de origen de SGW, como se muestra en la tabla 2 a continuación.

Tabla 2

Número de puerto UDP de origen SGW	C	Este IE se incluirá en la solicitud de creación de sesión que se reenvía desde una primera PGW a otra PGW. Cuando esté presente, se establecerá en el puerto UDP de origen del mensaje entrante recibido por la PGW de reenvío.	Número de puerto	0
------------------------------------	---	---	------------------	---

Como se ilustra adicionalmente en el ejemplo de la figura 2, al recibir este nuevo IE, en 230, la PGW2 puede enviar la respuesta de creación de sesión directamente a la dirección IP de SGW y al número de puerto UDP. La dirección IP de SGW ya está disponible en el mensaje existente (en emisor F-TEID IE).

Como se describió anteriormente, la figura 2 se proporciona como un ejemplo. Se observa que son posibles otros ejemplos, según algunas realizaciones.

La figura 3A ilustra un diagrama de flujo de un método de reelección de pasarela de red de datos por paquetes (PGW) para la segmentación de red, según una realización reivindicada. En ciertas realizaciones ilustrativas, el diagrama de flujo de la figura 3A puede ser realizado por una entidad de red o por un nodo de red en un sistema de comunicaciones, tal como de LTE o de NR de 5G. Según la invención, la entidad de red que realiza uno o más de los procedimientos

representados en la figura 3A incluye o está incluida en una pasarela de red, tal como una PGW. La figura 3A incluye uno o más procedimientos realizados por la PGW1 en los ejemplos de las figuras 1 y 2.

Como se ilustra en la figura 3A, el método incluye, en 305, recibir una solicitud de una entidad de red, tal como una MME, para establecer una conexión de PDN para al menos un UE en un EPS. La solicitud es una solicitud de creación de sesión para establecer la conexión de red de datos por paquetes (PDN) en el sistema de paquetes evolucionado (EPS). El método incluye, en 310, recuperar una suscripción para el al menos un UE. La recuperación 310 incluye recuperar la suscripción desde una UDM u otra ubicación en la que se pueda almacenar la suscripción de usuario. Según la invención, el método incluye, en 315, determinar a partir de la suscripción de usuario que la PGW no admite un segmento de red de un APN y/o DNN para el que el al menos un UE tiene una suscripción.

Cuando se determina, después de recuperar la suscripción de usuario, que la PGW no admite el segmento de red del APN y/o DNN para el que el al menos un UE tiene una suscripción, el método incluye descubrir una dirección de otra PGW que admite el APN y/o DNN y el segmento de red, por ejemplo, utilizando un procedimiento de descubrimiento de NRF NF o mediante una configuración local y, en 320, transmitir una respuesta a la entidad de red. La respuesta incluye una indicación de que hay una discordancia entre la PGW y el segmento de red al que está suscrito por el al menos un UE e incluye una dirección de la otra PGW que admita el segmento de red. Por ejemplo, la transmisión 320 puede incluir transmitir una respuesta de error de creación de sesión que rechace la solicitud a la MME con una nueva causa de error que indica la discordancia entre PGW y el segmento de red suscrito por el UE y con el FQDN o la dirección IP de otra PGW que admite el segmento de red.

Como se explicó anteriormente, la figura 3A muestra un método de la invención. Se observa que son posibles otros ejemplos, según algunas realizaciones.

La figura 3B ilustra un diagrama de flujo ilustrativo de un método de reelección de pasarela de red de datos por paquetes (PGW) para segmentación de red, según una realización. En ciertas realizaciones ilustrativas, el diagrama de flujo ilustrativo de la figura 3B puede ser realizado por una entidad de red o por un nodo de red en un sistema de comunicaciones, tal como de LTE o de NR de 5G. En algunas realizaciones ilustrativas, la entidad de red que realiza uno o más de los procedimientos representados en la figura 3B puede incluir o incluirse en una pasarela de red, tal como una PGW, o similar. En algunas realizaciones, como ejemplo, la figura 3B puede incluir uno o más procedimientos realizados por PGW1 en los ejemplos de las figuras 1 y 2.

Como se ilustra en el ejemplo de la figura 3B, el método puede incluir, en 355, recibir en una PGW, desde una MME, una solicitud de creación de sesión para establecer una conexión de PDN para un UE en el EPS. En una realización, el método incluye, en 360, recuperar una suscripción para el al menos un UE. Por ejemplo, la recuperación 360 puede incluir recuperar la suscripción de usuario desde una UDM u otra ubicación en la que se pueda almacenar la suscripción de usuario. Según una realización, el método puede incluir, en 365, determinar a partir de la suscripción de usuario que la PGW no admite un segmento de red de un APN y/o DNN para el que el al menos un UE tiene una suscripción. En una realización, el método puede incluir, en 370, reenviar la solicitud de creación de sesión a otra PGW que admita el segmento de red para el que el al menos un UE tiene una suscripción, e incluir un nuevo IE en la solicitud de creación de sesión reenviada para transmitir el número de puerto UDP de SGW (es decir, el número de puerto UDP de origen de la solicitud de creación de sesión recibida por la PGW), de modo que la otra PGW pueda enviar una respuesta de creación de sesión exitosa directamente a la SGW. Al recibir este nuevo IE, la otra PGW puede enviar la respuesta de creación de sesión directamente a la dirección IP de la SGW y al número de puerto UDP.

La figura 4A ilustra un diagrama de flujo de un método de reelección de pasarela de red de datos por paquetes (PGW) para la segmentación de red, según una realización reivindicada. El diagrama de flujo de la figura 4A se realiza mediante una entidad de red o mediante un nodo de red en un sistema de comunicaciones, tal como de LTE o de NR de 5G. En algunas realizaciones ilustrativas, la entidad de red que realiza uno o más de los procedimientos representados en la figura 4A puede incluir o incluirse en un nodo responsable de la señalización, la localización, la autenticación y/o la autorización de un dispositivo móvil o UE. Por ejemplo, en una realización, la entidad que realiza el método de la figura 4A puede incluir una MME. En algunas realizaciones, como ejemplo, la figura 4A puede incluir uno o más procedimientos realizados por la MME en los ejemplos de las figuras 1 y 2.

Como se ilustra en la figura 4A, el método incluye, en 405, transmitir una solicitud a una PGW para establecer una conexión de PDN para el al menos un UE en un EPS. La solicitud es una solicitud de creación de sesión para establecer la conexión PDN en el EPS. El método incluye, en 410, recibir una respuesta de la PGW. La respuesta incluye una indicación de que la PGW no admite un segmento de red al que está suscrito por el al menos un UE e incluye una dirección de otra PGW que admita el segmento de red. Por ejemplo, la respuesta puede incluir una indicación de que hay una discordancia entre la PGW y el segmento de red al que está suscrito por el al menos un UE y puede incluir una dirección de otra PGW que admita el segmento de red. En un ejemplo, la recepción 410 puede incluir recibir una respuesta de error de creación de sesión que rechace la solicitud a la MME con una nueva causa de error que indica la discordancia entre PGW y el segmento de red suscrito por el UE y el FQDN o la dirección IP de otra PGW que admite el segmento de red.

El método incluye además, en 415, transmitir una solicitud para establecer la conexión PDN hacia la otra PGW que admite el segmento de red. Según una realización, el método puede incluir, en 420, recibir una respuesta de creación de sesión desde la otra PGW.

5 La figura 4B ilustra un diagrama de flujo ilustrativo de un método de reelección de pasarela de red de datos por paquetes (PGW) para segmentación de red, según una realización. En ciertas realizaciones ilustrativas, el diagrama de flujo ilustrativo de la figura 4B puede ser realizado por una entidad de red o por un nodo de red en un sistema de comunicaciones, tal como de LTE o de NR de 5G. En algunos ejemplos, la entidad de red que realiza uno o más de los procedimientos representados en la figura 4B puede incluir o incluirse en una pasarela de red, tal como una PGW, o similar. En algunas realizaciones, como ejemplo, la figura 4B puede incluir uno o más procedimientos realizados por PGW2 en los ejemplos de las figuras 1 y 2.

10 Como se ilustra en el ejemplo de la figura 4B, el método puede incluir, en 450, recibir una solicitud de creación de sesión con un nuevo IE de puerto UDP de origen de SGW. El método puede incluir, en 460, transmitir una respuesta de creación de sesión directamente a la SGW indicada en el IE de puerto UDP de origen de SGW.

15 La figura 5A ilustra un ejemplo de un aparato 10 según una realización. En una realización, el aparato 10 puede ser un nodo, anfitrión o servidor en una red de comunicaciones o que da servicio a una red de este tipo. Por ejemplo, el aparato 10 puede ser un nodo de red, un nodo sensor, un satélite, una estación base, un nodo B, un nodo B evolucionado (eNB, por sus siglas en inglés), un nodo B de 5G o un punto de acceso, un nodo B de próxima generación (NG-NB o gNB, por sus siglas en inglés), un nodo de retorno (IAB) y/o un punto de acceso WLAN que esté asociado con una red de acceso de radio, tal como una red de LTE, de 5G o de NR. En algunas realizaciones ilustrativas, el aparato 10 puede ser una pasarela, tal como una PGW.

20 Debe entenderse que, en algunos ejemplos de realización, el aparato 10 puede comprender un servidor en la nube de borde como un sistema informático distribuido donde el servidor y el nodo de radio pueden ser aparatos independientes que se comunican entre sí a través de un trayecto de radio o mediante una conexión por cable, o pueden estar ubicados en una misma entidad que se comunica mediante una conexión por cable. Por ejemplo, en ciertas realizaciones ilustrativas donde el aparato 10 representa un gNB, puede configurarse en una arquitectura de unidad central (CU) y de unidad distribuida (DU) que divide la funcionalidad del gNB. En una arquitectura de este tipo, la CU puede ser un nodo lógico que incluye funciones gNB tales como transferencia de datos de usuario, control de movilidad, compartición de red de acceso de radio, posicionamiento y/o gestión de sesiones, etc. La CU puede controlar el funcionamiento de DU a través de una interfaz front-haul. La DU puede ser un nodo lógico que incluye un subconjunto de funciones de gNB, dependiendo de la opción de división funcional. Cabe observar que un experto en la técnica entenderá que el aparato 10 puede incluir componentes o prestaciones que no se muestran en la figura 5A.

25 Tal y como se ha ilustrado en el ejemplo de la figura 5A, el aparato 10 puede incluir un procesador 12 para procesar información y ejecutar instrucciones u operaciones. El procesador 12 puede ser cualquier tipo de procesador de propósito general o específico. De hecho, el procesador 12 puede incluir uno o más de unos ordenadores de uso general, unos ordenadores de uso especial, unos microprocesadores, unos procesadores de señales digitales (DSP, por sus siglas en inglés), unas matrices de puertas lógicas programables en campo (FPGA, por sus siglas en inglés), unos circuitos integrados de aplicación específica (ASIC, por sus siglas en inglés) y unos procesadores que estén basados en una arquitectura de procesador multinúcleo, como ejemplos. Aunque en la figura 5A se muestra un único procesador 12, según otras realizaciones, pueden utilizarse múltiples procesadores. Por ejemplo, debe entenderse que, en ciertas realizaciones, el aparato 10 puede incluir dos o más procesadores que pueden formar un sistema de procesador múltiple (p. ej., en este caso el procesador 12 puede representar un procesador múltiple) que puede admitir procesamiento múltiple. En ciertas realizaciones, el sistema de procesador múltiple puede estar estrechamente acoplado o acoplado de manera holgada (por ejemplo, para formar una agrupación de ordenadores).

30 El procesador 12 puede realizar unas funciones que estén asociadas con el funcionamiento del aparato 10, que pueden incluir, por ejemplo, una precodificación de unos parámetros de ganancia/fase de antena, una codificación y una decodificación de unos bits individuales que formen un mensaje de comunicación, un formateo de información y un control global del aparato 10, incluidos unos procedimientos que estén relacionados con una gestión de una comunicación o de unos recursos de comunicación.

35 El aparato 10 puede además incluir o estar acoplado a una memoria 14 (interna o externa), que puede estar acoplada al procesador 12, para almacenar información e instrucciones que pueden ser ejecutadas por el procesador 12. La memoria 14 puede ser una o más memorias y de cualquier tipo adecuado para el entorno de aplicación local y puede implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos volátil o no volátil adecuada, tal como dispositivo de memoria basado en semiconductores, un sistema y dispositivo de memoria magnético, un sistema y dispositivo de memoria óptico, memoria fija y/o memoria extraíble. Por ejemplo, la memoria 14 puede estar formada por cualquier combinación de una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de sólo lectura (ROM), un almacenamiento estático tal como un disco magnético u óptico, una unidad de disco duro (HDD), cualquier otro tipo de medio legible por ordenador o máquina no transitorio u otro medio de almacenamiento adecuado. Las instrucciones almacenadas en la memoria 14 pueden incluir instrucciones de programa o código de programa informático que,

cuando son ejecutadas por el procesador 12, permiten que el aparato 10 realice tareas como se describe en la presente memoria.

5 En una realización, el aparato 10 puede incluir además, o estar acoplado (de manera interna o externa) a, una unidad o puerto que está configurado para aceptar y leer un medio de almacenamiento legible por ordenador externo, tal como un disco óptico, una unidad USB, una unidad flash o cualquier otro medio de almacenamiento. Por ejemplo, el medio de almacenamiento legible por ordenador externo puede almacenar un programa informático o software para su ejecución por el procesador 12 y/o el aparato 10.

10 En algunas realizaciones, el aparato 10 también puede incluir o estar acoplado a una o más antenas 15 para transmitir y recibir señales y/o datos a y desde el aparato 10. El aparato 10 puede incluir, además, o estar acoplado a, un transceptor 18 configurado para transmitir y recibir información. El transceptor 18 puede incluir, por ejemplo, una pluralidad de interfaces de radio que pueden estar acopladas a la(s) antena(s) 15 o puede incluir cualquier otro tipo de medio de transcepción adecuado. Las interfaces de radio pueden corresponder a una pluralidad de tecnologías de acceso de radio que incluyen una o más de GSM, NB-IoT, LTE, 5G, WLAN, Bluetooth, BT-LE, NFC, identificador de radiofrecuencia (RFID), banda ultraancha (UWB), MultiFire y similares. La interfaz de radio puede incluir componentes, tales como filtros, convertidores (por ejemplo, convertidores de digital a analógico y similares), mapeadores, un módulo de transformada rápida de Fourier (FFT) y similares, para generar símbolos para una transmisión a través de uno o más enlaces descendentes y para recibir símbolos (por ejemplo, a través de un enlace ascendente).

20 Por ejemplo, el transceptor 18 puede estar configurado para modular información sobre una forma de onda portadora para la transmisión por la(s) antena(s) 15 y demodular información recibida a través de la(s) antena(s) 15 para su procesamiento adicional por otros elementos del aparato 10. En otras realizaciones, el transceptor 18 puede ser capaz de transmitir y recibir señales o datos directamente. Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, el aparato 10 puede incluir un dispositivo de entrada y/o de salida (dispositivo de E/S) o un medio de entrada / salida.

25 En una realización, la memoria 14 puede almacenar módulos de software que proporcionan funcionalidad cuando se ejecutan por el procesador 12. Los módulos pueden incluir, por ejemplo, un sistema operativo que proporciona funcionalidad de sistema operativo para el aparato 10. La memoria también puede almacenar uno o más módulos funcionales, tales como una aplicación o programa, para proporcionar una funcionalidad adicional para el aparato 10. Los componentes del aparato 10 pueden implementarse en hardware, o como cualquier combinación adecuada de hardware y software.

30 Según algunas realizaciones, el procesador 12 y la memoria 14 pueden estar incluidos en o formar parte de unos medios o un conjunto de circuitos de procesamiento o unos medios o un conjunto de circuitos de control. Además, en algunas realizaciones, el transceptor 18 puede estar incluido en o formar parte de unos medios o un conjunto de circuitos de transceptor.

35 Tal y como se usa en la presente memoria, la expresión “conjunto de circuitos” puede referirse a unas implementaciones de conjunto de circuitos sólo en hardware (p. ej., un conjunto de circuitos analógicos y/o digitales), unas combinaciones de circuitos de hardware y de software, unas combinaciones de circuitos de hardware analógicos y/o digitales con un software / firmware, cualquier parte de un(os) procesador(es) de hardware con un software (incluyendo unos procesadores de señales digitales) que colaboren para hacer que un aparato (p. ej., el aparato 10) realice diversas funciones, y/o un(os) circuito(s) y/o un(os) procesador(es) de hardware, o partes de los mismos, que usen un software para su funcionamiento, pero donde puede que el software no esté presente cuando no sea necesario para su funcionamiento. Como ejemplo adicional, tal como se usa en la presente memoria, el término “conjunto de circuitos” también puede cubrir una implementación de tan sólo un circuito de hardware o procesador (o múltiples procesadores) o una porción de un circuito de hardware o procesador y su software y/o firmware adjunto. El término conjunto de circuitos también puede cubrir, por ejemplo, un circuito integrado de banda base en un servidor, nodo o dispositivo de red celular u otro dispositivo informático o de red.

40 Tal y como se presentó anteriormente, en ciertas realizaciones, el aparato 10 puede ser un nodo de red o nodo de RAN, tal como una estación base, un punto de acceso, un nodo B, un eNB, un gNB, un punto de acceso a una WLAN o cosas por el estilo. En una realización ilustrativa, el aparato 10 puede ser un PGW. Según ciertas realizaciones, el aparato 10 puede controlarse por la memoria 14 y el procesador 12 para realizar las funciones asociadas con cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el aparato 10 puede estar configurado para realizar uno o más de los procesos representados en cualquiera de los diagramas de flujo o diagramas de señalización descritos en la presente memoria, tal como los ilustrados en las figuras 1-4, o cualquier otro método descrito en la presente memoria. En algunas realizaciones, como se analiza en la presente memoria, el aparato 10 puede configurarse para realizar un procedimiento relacionado con la reelección de una PGW para la segmentación de red, por ejemplo.

50 Según una realización, el aparato 10 puede controlarse mediante la memoria 14 y el procesador 12 para recibir una solicitud de una entidad de red, tal como una MME, para establecer una conexión PDN para al menos un UE en un EPS. Por ejemplo, la solicitud puede ser una solicitud de creación de sesión para establecer la conexión de PDN en el EPS. En una realización, el aparato 10 puede controlarse mediante la memoria 14 y el procesador 12 para recuperar

una suscripción para el al menos un UE. Por ejemplo, el aparato 10 puede controlarse mediante la memoria 14 y el procesador 12 para recuperar la suscripción de usuario desde una UDM u otra ubicación en la que pueda almacenarse la suscripción de usuario. Según una realización, el aparato 10 puede controlarse mediante la memoria 14 y el procesador 12 para determinar, a partir de la suscripción de usuario, que el aparato 10 no admite un segmento de red de un APN y/o DNN para el que al menos un UE tiene una suscripción.

En algunos ejemplos, cuando se determina, después de recuperar la suscripción del usuario, que el aparato 10 no admite el segmento de red del APN y/o el DNN para el que al menos un UE tiene una suscripción, el aparato 10 puede controlarse mediante la memoria 14 y el procesador 12 para transmitir una respuesta a la entidad de red. La respuesta puede incluir una indicación de que hay una discordancia entre PGW y el segmento de red al que está suscrito por el al menos un UE y puede incluir una dirección de otra PGW que admita el segmento de red. Por ejemplo, en una realización, el aparato 10 puede controlarse mediante la memoria 14 y el procesador 12 para transmitir una respuesta de error de creación de sesión que rechaza la solicitud a la MME con una nueva causa de error que indica la discordancia entre PGW y el segmento de red suscrito por el UE y el FQDN o la dirección IP de otra PGW que admite el segmento de red.

La figura 5B ilustra un ejemplo de un aparato 20 según otra realización. En una realización, el aparato 20 puede ser un nodo, elemento de red, anfitrión o servidor en una red de comunicaciones asociada a una red de este tipo. Por ejemplo, el aparato 20 puede ser un nodo de red, un nodo sensor, un satélite, una estación base, un nodo B, un nodo B evolucionado (eNB, por sus siglas en inglés), un nodo B de 5G o un punto de acceso, un nodo B de próxima generación (NG-NB o gNB, por sus siglas en inglés), un nodo de retorno (IAB) y/o un punto de acceso WLAN que esté asociado con una red de acceso de radio, tal como una red de LTE, de 5G o de NR. En algunas realizaciones ilustrativas, el aparato 20 puede ser un nodo responsable de la señalización, la localización, la autenticación y/o la autorización de un dispositivo móvil o UE. Por ejemplo, en una realización, el aparato 20 puede ser o puede incluir una MME.

En algunas realizaciones ilustrativas, el aparato 20 puede incluir uno o más procesadores, uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador (por ejemplo, memoria, almacenamiento o similares), uno o más componentes de acceso de radio (por ejemplo, un módem, un transceptor o similares) y/o una interfaz de usuario. En algunas realizaciones, el aparato 20 puede configurarse para funcionar usando una o más tecnologías de acceso de radio, tales como GSM, LTE, LTE-A, NR, 5G, WLAN, WiFi, NB-IoT, Bluetooth, NFC, MulteFire y/o cualquier otra tecnología de acceso de radio. Cabe observar que un experto en la técnica entenderá que el aparato 20 puede incluir componentes o prestaciones que no se muestran en la figura 5B.

Tal y como se ha ilustrado en el ejemplo de la figura 5B, el aparato 20 puede incluir o estar acoplado a un procesador 22 para procesar información y ejecutar instrucciones u operaciones. El procesador 22 puede ser cualquier tipo de procesador de propósito general o específico. De hecho, el procesador 22 puede incluir uno o más de ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables en campo (FPGA), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) y procesadores basados en una arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos. Aunque en la figura 5B se muestre un único procesador 22, según otras realizaciones, pueden utilizarse múltiples procesadores. Por ejemplo, debe entenderse que, en ciertas realizaciones, el aparato 20 puede incluir dos o más procesadores que pueden formar un sistema de procesador múltiple (p. ej., en este caso el procesador 22 puede representar un procesador múltiple) que puede admitir procesamiento múltiple. En ciertas realizaciones, el sistema de procesador múltiple puede estar estrechamente acoplado o acoplado de manera holgada (por ejemplo, para formar una agrupación de ordenadores).

El procesador 22 puede realizar unas funciones que estén asociadas con el funcionamiento del aparato 20, incluidas, como algunos ejemplos, una precodificación de unos parámetros de ganancia/fase de antena, una codificación y una decodificación de bits individuales que formen un mensaje de comunicación, un formateo de información y un control global del aparato 20, incluidos unos procedimientos que estén relacionados con una gestión de unos recursos de comunicación.

El aparato 20 puede además incluir o estar acoplado a una memoria 24 (interna o externa), que puede estar acoplada al procesador 22, para almacenar información e instrucciones que pueden ser ejecutadas por el procesador 22. La memoria 24 puede ser una o más memorias y de cualquier tipo adecuado para el entorno de aplicación local y puede implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos volátil o no volátil adecuada, tal como dispositivo de memoria basado en semiconductores, un sistema y dispositivo de memoria magnético, un sistema y dispositivo de memoria óptico, memoria fija y/o memoria extraíble. Por ejemplo, la memoria 24 puede comprender cualquier combinación de memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM), almacenamiento estático tal como un disco magnético u óptico, unidad de disco duro (HDD) o cualquier otro tipo de medios legibles por ordenador o máquina no transitorios. Las instrucciones almacenadas en la memoria 24 pueden incluir instrucciones de programa o código de programa informático que, cuando son ejecutadas por el procesador 22, permiten que el aparato 20 realice tareas como se describe en la presente memoria.

5 En una realización, el aparato 20 puede incluir además, o estar acoplado (de manera interna o externa) a, una unidad o puerto que está configurado para aceptar y leer un medio de almacenamiento legible por ordenador externo, tal como un disco óptico, una unidad USB, una unidad flash o cualquier otro medio de almacenamiento. Por ejemplo, el medio de almacenamiento legible por ordenador externo puede almacenar un programa informático o software para su ejecución por el procesador 22 y/o el aparato 20.

10 En algunas realizaciones, el aparato 20 también puede incluir o estar acoplado a una o más antenas 25 para recibir una señal de enlace descendente y para transmitir a través de un enlace ascendente desde el aparato 20. El aparato 20 puede incluir además un transceptor 28 que esté configurado para transmitir y recibir información. El transceptor 28 también puede incluir una interfaz de radio (por ejemplo, un módem) acoplada a la antena 25. La interfaz de radio puede corresponder a una pluralidad de tecnologías de acceso de radio que incluyen una o más de GSM, LTE, LTE-A, 5G, NR, WLAN, NB-IoT, Bluetooth, BT-LE, NFC, RFID, UWB y similares. La interfaz de radio puede incluir otros componentes, tales como filtros, convertidores (por ejemplo, convertidores de digital a analógico y similares), desmapadores de símbolos, componentes de conformación de señal, un módulo de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y similares, para procesar símbolos, tales como símbolos OFDMA, transportados por un enlace descendente o un enlace ascendente.

20 Por poner un ejemplo, el transceptor 28 puede estar configurado para modular información sobre una forma de onda portadora para la transmisión por la antena o antenas 25 y demodular información recibida a través de la antena o antenas 25 para su procesamiento adicional por otros elementos del aparato 20. En otras realizaciones, el transceptor 28 puede ser capaz de transmitir y recibir señales o datos directamente. Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, el aparato 20 puede incluir un dispositivo de entrada y/o salida (dispositivo de E/S). En ciertas realizaciones, el aparato 20 puede incluir además una interfaz de usuario, tal como una interfaz gráfica de usuario o pantalla táctil.

25 En una realización, la memoria 24 almacena módulos de software que proporcionan funcionalidad cuando se ejecutan por el procesador 22. Los módulos pueden incluir, por ejemplo, un sistema operativo que proporciona funcionalidad de sistema operativo para el aparato 20. La memoria también puede almacenar uno o más módulos funcionales, tales como una aplicación o programa, para proporcionar una funcionalidad adicional para el aparato 20. Los componentes del aparato 20 pueden implementarse en hardware, o como cualquier combinación adecuada de hardware y software. Según un ejemplo de realización, el aparato 20 puede estar opcionalmente configurado para comunicarse con el aparato 10 a través de un enlace 70 de comunicaciones inalámbrico o por cable según cualquier tecnología de acceso de radio, tal como NR.

35 Según algunas realizaciones, el procesador 22 y la memoria 24 pueden estar incluidos en o formar parte de un conjunto de circuitos de procesamiento o de un conjunto de circuitos de control. Además, en algunas realizaciones, el transceptor 28 puede estar incluido en, o puede formar parte de, un conjunto de circuitos transceptores.

40 Como se ha descrito anteriormente, según algunas realizaciones, el aparato 20 puede ser un nodo responsable de la señalización, la localización, la autenticación y/o la autorización de un dispositivo móvil o UE, tal como una MME, por ejemplo. Según ciertas realizaciones, el aparato 20 puede ser controlado por la memoria 24 y el procesador 22 para realizar las funciones que están asociadas con cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria, tal como una o más de las operaciones ilustradas en, o descritas con respecto a, la figura 5, o cualquier otro método descrito en la presente memoria. Por ejemplo, en una realización, el aparato 20 puede controlarse para realizar un proceso relacionado con la reselección de una PGW para la segmentación de red.

50 Según ciertas realizaciones, el aparato 20 puede controlarse mediante la memoria 24 y el procesador 22 para transmitir una solicitud a una PGW para establecer una conexión de PDN para al menos un UE en un EPS. Por ejemplo, la solicitud puede ser una solicitud de creación de sesión para establecer la conexión de PDN en el EPS. Según una realización, el aparato 20 puede ser controlado por la memoria 24 y el procesador 22 para transmitir una respuesta desde la PGW. La respuesta puede incluir una indicación de que la PGW no admite un segmento de red al que está suscrito por el al menos un UE y puede incluir una dirección de otra PGW que admita el segmento de red. Por ejemplo, la respuesta puede incluir una indicación de que hay una discordancia entre la PGW y el segmento de red al que está suscrito por el al menos un UE y puede incluir una dirección de una PGW “correcta” que admita el segmento de red.

55 En una realización, la respuesta puede ser una respuesta de error de creación de sesión que rechace la solicitud a la MME con una nueva causa de error que indica la discordancia entre PGW y el segmento de red suscrito por el UE y el FQDN o la dirección IP de otra PGW que admite el segmento de red.

60 En ciertas realizaciones, el aparato 20 puede controlarse mediante la memoria 24 y el procesador 22 para transmitir una solicitud para establecer la conexión de PDN hacia la otra PGW “correcta” que admite el segmento de red. Según una realización, el aparato 20 puede ser controlado por la memoria 24 y el procesador 22 para recibir una respuesta de creación de sesión desde la otra PGW.

65 En algunas realizaciones, un aparato (p. ej., el aparato 10 y/o el aparato 20) puede incluir unos medios para realizar un método, un proceso o cualquiera de las variantes analizadas en la presente memoria. Entre los ejemplos de medios

se pueden incluir uno o más procesadores, memorias, controladores, transmisores, receptores y/o códigos de programa informático para provocar la realización de las operaciones.

En vista de lo anterior, ciertas realizaciones ilustrativas proporcionan varias mejoras, fortalecimientos y/o ventajas tecnológicas con respecto a los procesos tecnológicos existentes y constituyen una mejora al menos en el campo tecnológico del control y la gestión de redes inalámbricas. Como se ha descrito anteriormente, ciertas realizaciones ilustrativas proporcionan procedimientos para la reelección de la PGW para la segmentación de la red con el fin de admitir la interconexión de EPS y 5GS. Por ejemplo, ciertas realizaciones permiten que una PGW, que recibe una solicitud de una entidad de red para establecer una conexión de PDN para un UE en una EPS, pero no admite un segmento de red para el que el UE tiene una suscripción, determine una PGW correcta e indique esa PGW correcta a la entidad solicitante. Por lo tanto, las realizaciones ilustrativas proporcionan un método eficiente para la reelección de PGW. Por consiguiente, el uso de ciertas realizaciones ilustrativas da como resultado un funcionamiento mejorado de unas redes de comunicaciones y de sus nodos, tales como estaciones base, eNB, gNB y/o dispositivos de IoT, UE o estaciones móviles.

En algunas realizaciones ilustrativas, la funcionalidad de cualquiera de los métodos, procesos, diagramas de señalización, algoritmos o diagramas de flujo descritos en la presente memoria puede implementarse mediante un software y/o un código de programa informático o unas partes de código almacenado(s) en una memoria o en otros medios tangibles o legibles por ordenador, y puede ser ejecutada por un procesador.

En algunas realizaciones ilustrativas, un aparato puede incluir o estar asociado con al menos una aplicación, un módulo, una unidad o una entidad de software que esté configurado como una(s) operación(ones) aritmética(s) o como un programa o unas partes del mismo (incluida una rutina de software añadida o actualizada), que puede(n) ser ejecutado(s) por al menos un procesador o controlador de operaciones. Los programas, también denominados productos de programa o programas informáticos, incluyendo rutinas de software, miniaplicaciones y macros, pueden almacenarse en cualquier medio de almacenamiento de datos legible por aparatos y pueden incluir instrucciones de programa para realizar tareas particulares. Un producto de programa informático puede incluir uno o más componentes ejecutables por ordenador que, cuando se ejecuta el programa, están configurados para llevar a cabo algunos ejemplos de realización. Los uno o más componentes ejecutables por ordenador pueden ser al menos un código de software o porciones de código. Toda modificación y configuración que sea necesaria para implementar la funcionalidad de una realización ilustrativa puede realizarse como una(s) rutina(s), que puede(n) implementarse como una(s) rutina(s) de software añadida(s) o actualizada(s). En un ejemplo, se puede(n) descargar rutina(s) de software en el aparato.

Como ejemplo, un software o un código de programa informático o unas partes de código puede(n) estar en forma de código fuente, en forma de código objeto o en alguna forma intermedia y puede(n) almacenarse en algún tipo de soporte, medio de distribución o medio legible por ordenador, que puede ser cualquier entidad o dispositivo que sea capaz de llevar el programa. Tales soportes incluyen un medio de grabación, memoria informática, memoria de sólo lectura, señal de portadora fotoeléctrica y/o eléctrica, señal de telecomunicaciones y paquete de distribución de software, por ejemplo. Dependiendo de la energía de procesamiento necesaria, el programa informático puede ejecutarse en un único ordenador digital electrónico o puede distribuirse entre varios ordenadores. El medio legible por ordenador o medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser un medio no transitorio.

En otras realizaciones ilustrativas, la funcionalidad de unas realizaciones ilustrativas puede ser realizada por un hardware o por un conjunto de circuitos que esté(n) incluido(s) en un aparato, por ejemplo, a través del uso de un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas lógicas programable (PGA), una matriz de puertas lógicas programable en campo (FPGA) o cualquier otra combinación de hardware y de software. En otra realización ilustrativa más, la funcionalidad de unas realizaciones ilustrativas puede implementarse como una señal, tal como un medio no tangible, que pueda ser transportada por una señal electromagnética descargada de Internet o de otra red.

Según una realización ilustrativa, un aparato, tal como un nodo, dispositivo o componente correspondiente, puede estar configurado como conjunto de circuitos, ordenador o microprocesador, tal como un elemento informático de un solo chip, o como un conjunto de chips, que puede incluir al menos una memoria para proporcionar capacidad de almacenamiento usada para la(s) operación(operaciones) aritmética(s) y/o un procesador de funcionamiento para ejecutar la(s) operación(operaciones) aritmética(s).

Unas realizaciones ilustrativas descritas en la presente memoria pueden aplicar tanto a implementaciones singulares como a implementaciones plurales, independientemente de si se usa un lenguaje singular o plural en relación con la descripción de ciertas realizaciones. Por ejemplo, una realización que describe unas operaciones de un único nodo de red también puede aplicar a unas realizaciones que incluyan múltiples instancias del nodo de red, y viceversa.

Un experto en la técnica entenderá fácilmente que las realizaciones ilustrativas como se han analizado anteriormente pueden ponerse en práctica con procedimientos en un orden diferente, y/o con elementos de hardware en configuraciones que son diferentes de las que se describen. Por lo tanto, aunque se han descrito algunas realizaciones basadas en estas realizaciones ilustrativas, sería evidente para los expertos en la técnica que ciertas modificaciones,

variaciones y construcciones alternativas resulten evidentes, mientras que el alcance de la protección está definido por las reivindicaciones.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por una pasarela de red de datos por paquetes (PGW1), que comprende:
 - 5 recibir (305), desde una entidad de red, un mensaje de solicitud de creación de sesión para establecer una conexión de red de datos por paquetes, PDN, para un equipo de usuario, UE, en un sistema de paquetes evolucionado, EPS;
 - recuperar (310), desde una gestión de datos unificada, UDM, una suscripción para el UE;
 - 10 determinar (315) a partir de la suscripción que la pasarela de red de datos por paquetes (PGW1) no admite un segmento de red para el que el UE tiene una suscripción;
 - descubrir otra pasarela de red de datos por paquetes (PGW2) que soporte el segmento de red para el que el UE tiene una suscripción; y
 - transmitir (320) un mensaje de respuesta de creación de sesión a la entidad de red, comprendiendo el mensaje de respuesta de creación de sesión una indicación de que hay una discordancia entre la pasarela de red de datos por paquetes (PGW1) y el segmento de red suscrito por el UE y una dirección de la otra pasarela de red de datos por paquetes (PGW2) que admite el segmento de red para el que el UE tiene una suscripción.
2. El método según la reivindicación 1, en donde el mensaje de respuesta de creación de sesión comprende un mensaje de respuesta de error de creación de sesión.
3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde el descubrimiento de la otra pasarela de datos por paquetes (PGW2) que admite el segmento de red para el que el UE tiene una suscripción comprende descubrir la otra pasarela de red de datos por paquetes (PGW2) mediante una configuración local o realizando una solicitud de descubrimiento de una función de red, NF, hacia una función de repositorio de red, NRF.
4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el descubrimiento de la otra pasarela de red de datos por paquetes (PGW2) que admite el segmento de red para el que el UE tiene una suscripción comprende descubrir una dirección de la otra pasarela de red de datos por paquetes (PGW2).
5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la dirección de la otra pasarela de red de datos por paquetes (PGW2) comprende al menos un nombre de dominio totalmente cualificado, FQDN o dirección de protocolo de Internet, IP.
6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la entidad de red comprende una entidad de gestión de movilidad.
7. Un método realizado por una entidad de red que comprende:
 - 40 transmitir (405) un mensaje de solicitud de creación de sesión a una pasarela de red de datos por paquetes (PGW1) para establecer una conexión de red de datos por paquetes, PDN, para un equipo de usuario, UE, en un sistema de paquetes evolucionado, EPS;
 - 45 recibir (410) un mensaje de respuesta de creación de sesión desde la pasarela de red de datos por paquetes (PGW1), comprendiendo el mensaje de respuesta de creación de sesión una indicación de que la pasarela de red de datos por paquetes (PGW1) no admite un segmento de red suscrito por el UE y una dirección de otra pasarela de red de datos por paquetes (PGW2) que admite el segmento de red para el que el UE tiene una suscripción; y
 - 50 transmitir (415) otro mensaje de solicitud de creación de sesión para establecer la conexión PDN hacia dicha otra pasarela de red de datos por paquetes (PGW2) que admite el segmento de red para el que el UE tiene una suscripción.
8. El método según la reivindicación 7, que comprende además recibir otro mensaje de respuesta de creación de sesión desde la otra pasarela de red de datos por paquetes (PGW2).
9. El método según la reivindicación 7 u 8, en donde el mensaje de respuesta de creación de sesión desde la pasarela de red de datos por paquetes (PGW1) comprende un mensaje de respuesta de error de creación de sesión.
10. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde la dirección de la otra pasarela de red de datos por paquetes (PGW2) comprende al menos un nombre de dominio totalmente cualificado FQDN o dirección de protocolo de Internet, IP.
11. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde la entidad de red comprende una entidad de gestión de movilidad.
12. Una pasarela de red de datos por paquetes (PGW1), que comprende:

medios para recibir desde una entidad de red, un mensaje de solicitud de creación de sesión para establecer una conexión de red de datos por paquetes, PDN, para un equipo de usuario, UE, en un sistema de paquetes evolucionado, EPS;

5 medios para recuperar, desde una gestión de datos unificada, UDM, una suscripción para el UE; medios para determinar a partir de la suscripción que la pasarela de red de datos por paquetes (PGW1) no admite un segmento de red para el que el equipamiento de usuario, UE, tiene una suscripción;

10 medios para descubrir una pasarela de red de datos por paquetes (PGW2) que admita el segmento de red para el que el UE tiene una suscripción; y

15 medios para transmitir un mensaje de respuesta de creación de sesión a la entidad de red, comprendiendo el mensaje de respuesta de creación de sesión una indicación de que hay una discordancia entre la pasarela de red de datos por paquetes (PGW1) y el segmento de red suscrito por el UE y una dirección de la pasarela de red de datos por paquetes (PGW2) que admite el segmento de red para el que el UE tiene una suscripción.

13. Una entidad de red, que comprende:

20 medios para transmitir un mensaje de solicitud de creación de sesión a una pasarela de red de datos por paquetes (PGW1) para establecer una conexión de red de datos por paquetes, PDN, para un equipo de usuario, UE, en un sistema de paquetes evolucionado, EPS;

25 medios para recibir un mensaje de respuesta de creación de sesión desde la pasarela de red de datos por paquetes (PGW1), comprendiendo el mensaje de respuesta de creación de sesión una indicación de que la pasarela de red de datos por paquetes (PGW1) no admite un segmento de red suscrito por el UE y una dirección de otra pasarela de red de datos por paquetes (PGW2) que admite el segmento de red para el que el UE tiene una suscripción; y

30 medios para transmitir otro mensaje de solicitud de creación de sesión para establecer la conexión PDN hacia dicha otra pasarela de red de datos por paquetes (PGW2) que admite el segmento de red para el que el UE tiene una suscripción.

14. Una pasarela de red de datos por paquetes según la reivindicación 12, que comprende además medios para realizar un método según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6.

35 15. Un producto de programa informático que comprende instrucciones que cuando se ejecutan por un procesador de una pasarela de red de datos por paquetes, hacen que el procesador realice un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

40

45

50

55

60

65

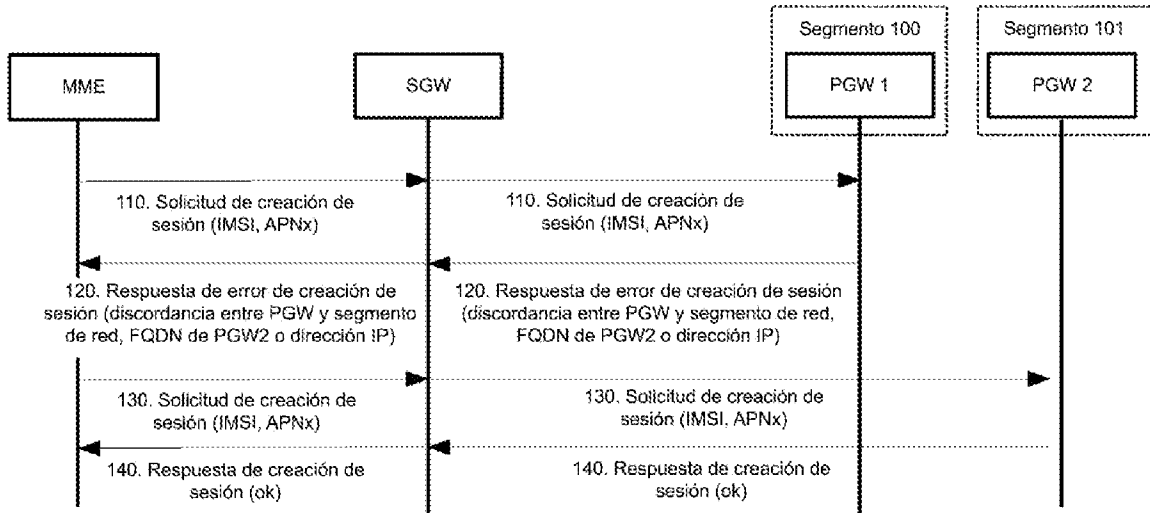


Figura 1

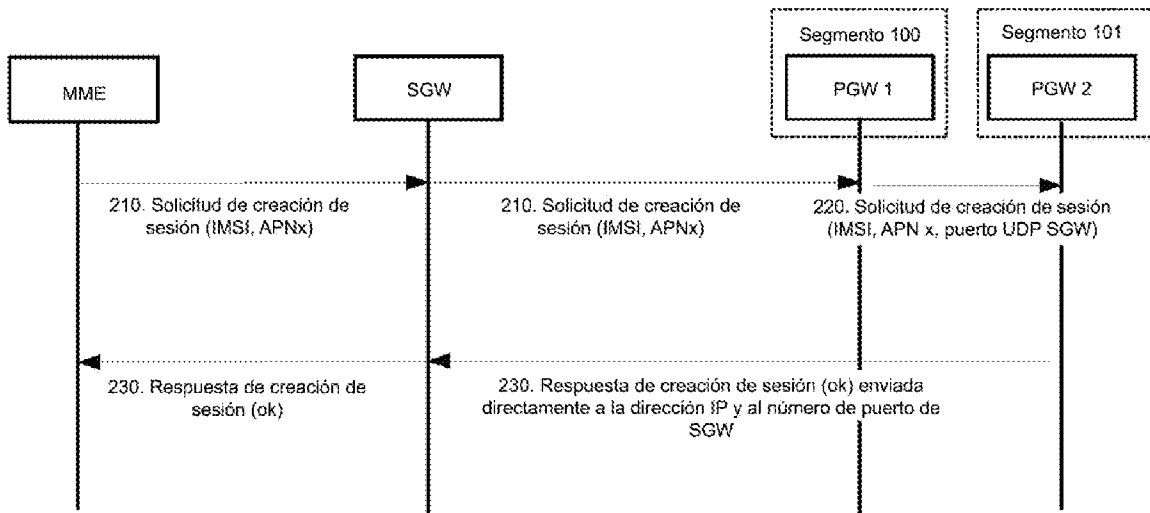


Figura 2

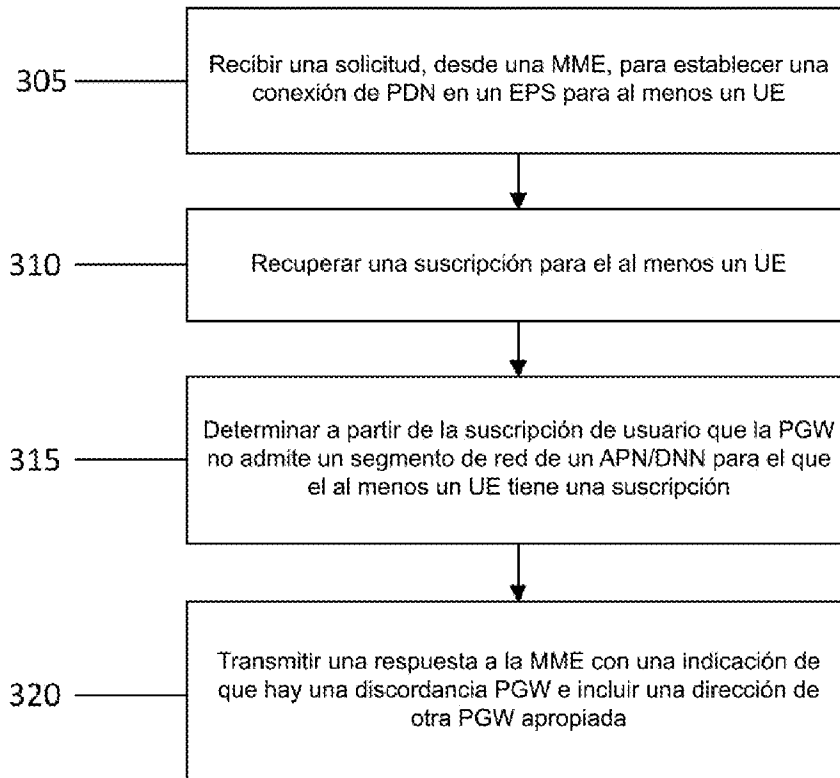


Figura 3A

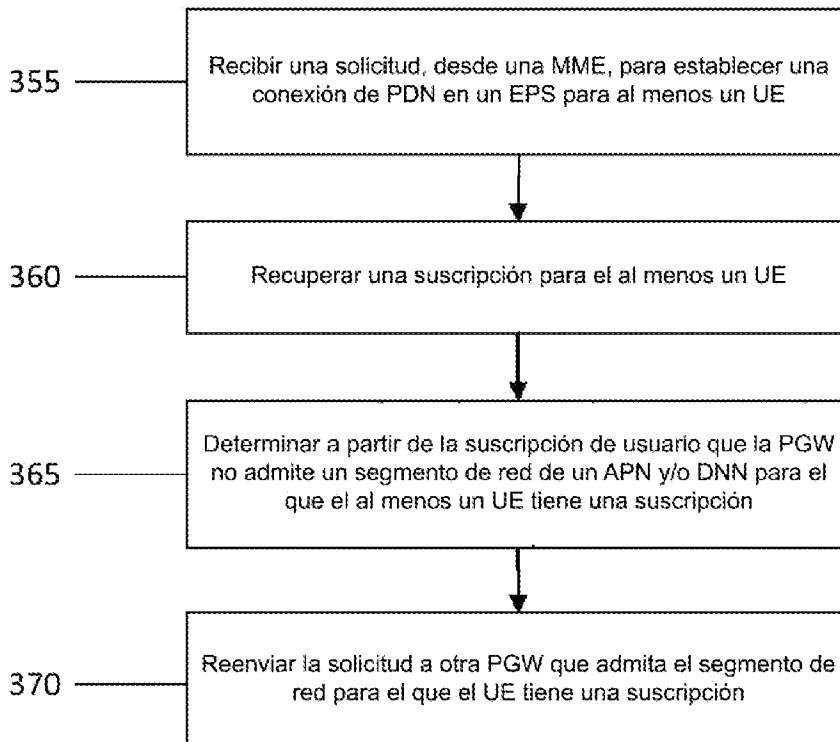


Figura 3B

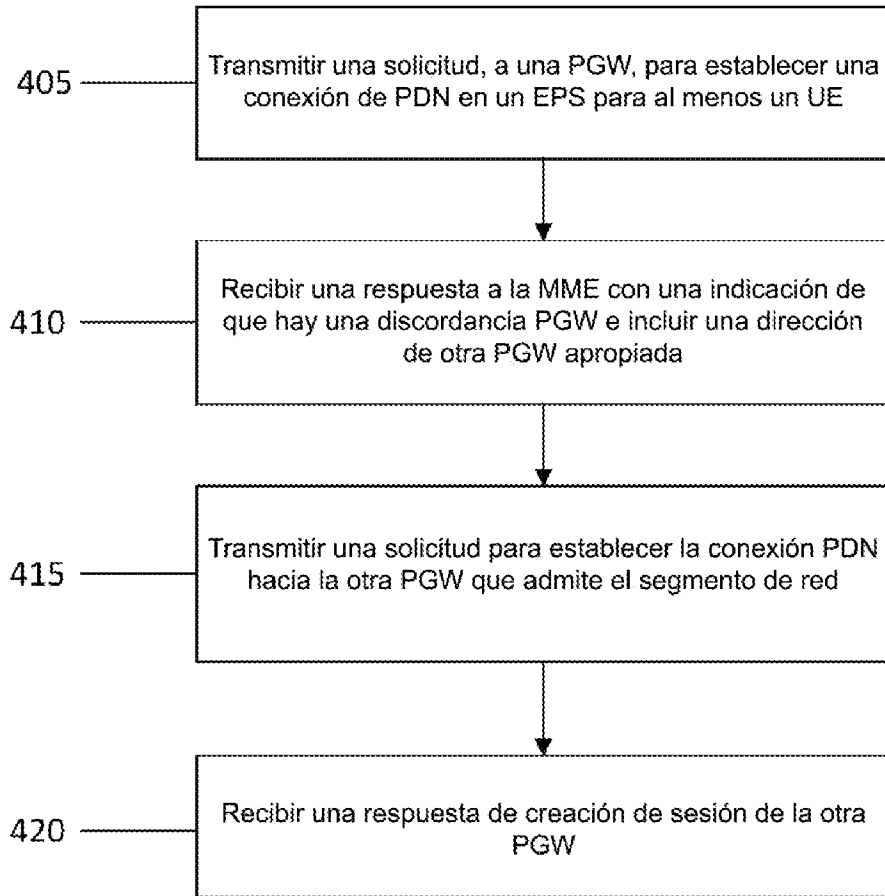


Figura 4A

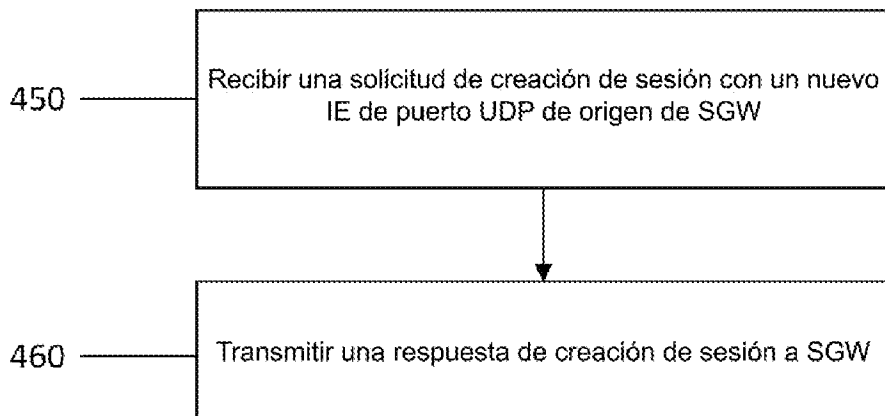


Figura 4B

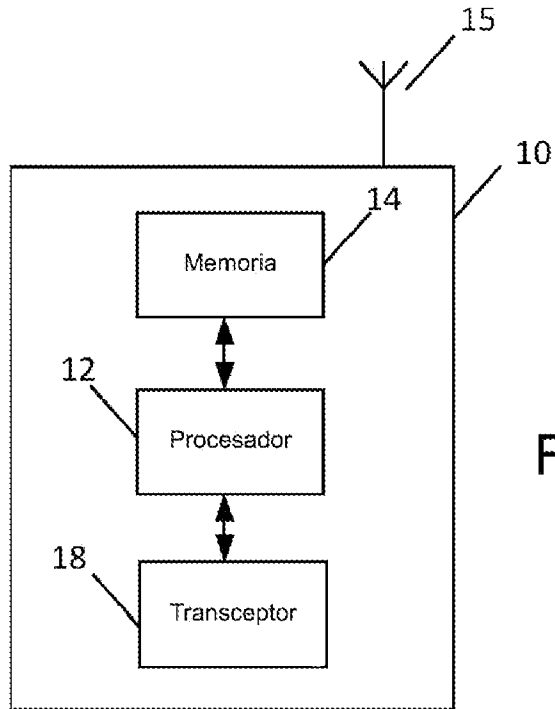


Figura 5A

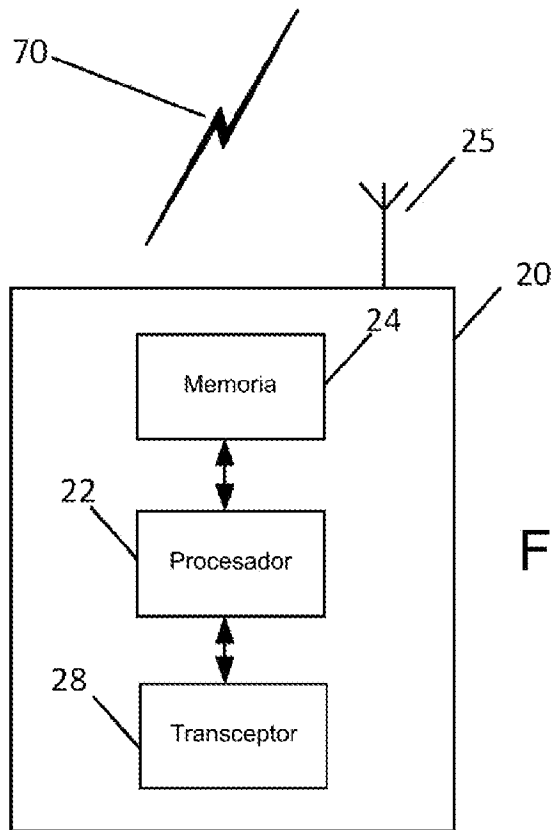


Figura 5B