

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 373**

51 Int. Cl.:

H04W 36/12 (2009.01)

H04W 36/14 (2009.01)

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 36/28 (2009.01)

H04W 76/16 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.03.2017 PCT/US2017/020749**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.10.2017 WO17172263**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2017 E 17712892 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 3437375**

54 Título: **Funcionamiento conjunto con tecnologías de acceso por radio heredadas para conectividad con redes centrales de próxima generación**

30 Prioridad:

01.04.2016 US 201662317414 P

10.02.2017 US 201715430405

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

17.02.2021

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

**5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**FACCIN, STEFANO;
ZISIMOPOULOS, HARIS y
HORN, GAVIN, BERNARD**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 806 373 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

Funcionamiento conjunto con tecnologías de acceso por radio heredadas para conectividad con redes centrales de próxima generación

5

CAMPO TÉCNICO

[0001] La tecnología que se analiza a continuación se refiere, en general, a redes de comunicación inalámbrica, y más en particular, al funcionamiento conjunto con tecnologías de acceso por radio heredadas. Los modos de realización pueden facilitar técnicas para proporcionar conectividad con redes centrales de próxima generación.

10

INTRODUCCIÓN

[0002] Las redes de acceso inalámbrico se despliegan ampliamente para proporcionar diversos servicios de comunicación inalámbrica, tales como telefonía, vídeo, datos, mensajería, radiodifusiones, y así sucesivamente. Las redes de acceso inalámbrico se pueden conectar a otras redes de acceso inalámbrico y a redes centrales para proporcionar diversos servicios, tales como acceso a Internet.

15

[0003] Por ejemplo, las redes centrales y de acceso inalámbrico actuales de cuarta generación (4G), tales como la red de Evolución a Largo Plazo (LTE), proporcionan servicios de conmutación de paquetes con el Protocolo de Internet (IP) que pueden soportar velocidades de datos en el enlace descendente inalámbrico de hasta 1 Gbit/segundo. Sin embargo, hay planes en progreso para desarrollar nuevas redes de quinta generación (5G) que soportarán velocidades de datos aún mayores y una capacidad de tráfico incrementada, al tiempo que también soportarán diferentes tipos de dispositivos (por ejemplo, máquina a máquina) y proporcionarán una latencia menor.

20

25

[0004] El documento US 2014/321426 A1 divulga un sistema de comunicación por radio móvil que tiene una red de comunicación por radio móvil y un dispositivo de abonado de radio móvil, en el que una unidad en la capa de red de la red central de la red de comunicación por radio móvil está configurada para transmitir al dispositivo de abonado de radio móvil un primer mensaje, en base a la aparición de un acontecimiento predeterminado, con una solicitud de una declaración que describa al menos una característica de radio del dispositivo de abonado de radio móvil.

30

[0005] El documento WO 2015/160329 A1 se refiere al funcionamiento conjunto entre redes sin portadora y redes basadas en portadora, en el que un procedimiento incluye recibir, mediante una entidad de red en una red sin portadora, una solicitud de contexto para obtener información de contexto del equipo de usuario para un equipo de usuario que se desplaza desde la red sin portadora a una red basada en portadora.

35

BREVE EXPLICACIÓN DE ALGUNOS EJEMPLOS

[0006] A continuación se ofrece un sumario simplificado de uno o más aspectos de la presente divulgación, para proporcionar un entendimiento básico de dichos aspectos. Este sumario no es una visión general extensiva de todos los rasgos característicos contemplados de la divulgación y no está previsto ni para identificar elementos clave o críticos de todos los aspectos de la divulgación ni para delimitar el alcance de algunos o todos los aspectos de la divulgación. Su único propósito es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de la divulgación de manera simplificada como preludio de la descripción más detallada que se presenta posteriormente.

40

45

[0007] Diversos aspectos de la divulgación se refieren a mecanismos para el funcionamiento conjunto entre tecnologías de acceso por radio (RAT) heredadas y de próxima generación en una red de comunicación. En algunos ejemplos, una solicitud de conectividad originada por un equipo de usuario hacia una red central heredada se puede transferir a una red central de próxima generación. Esto se puede producir si el equipo de usuario soporta la RAT de la red central de próxima generación. En algunos ejemplos, una solicitud de conectividad originada por un equipo de usuario hacia una red central de próxima generación se puede procesar mediante la red central de próxima generación. En algunos ejemplos, un traspaso desde una red de acceso heredada a una red de acceso de próxima generación se puede realizar por medio de una red central de próxima generación y una red central heredada. En algunos ejemplos, un traspaso desde una red de acceso de próxima generación a una red de acceso heredada se puede realizar por medio de una red central de próxima generación y una red central heredada.

50

55

[0008] En un aspecto, se divulga un procedimiento de funcionamiento conjunto entre tecnologías de acceso por radio en una red de comunicación. El procedimiento incluye recibir una solicitud de conectividad de un equipo de usuario en una primera red central por medio de una red de acceso inalámbrico que utiliza una primera tecnología de acceso por radio (RAT). La primera RAT proporciona conectividad a una o más redes de datos por medio de la primera red central en base a al menos una o más conexiones de sesión de red de datos (Data Network Session, DNS), incluyendo cada una de ellas uno o más flujos de datos. El procedimiento incluye, además, procesar la solicitud de conectividad en la primera red central, y proporcionar al equipo del usuario una indicación de si la primera red central soporta un traspaso inter-RAT. El traspaso inter-RAT es entre la primera RAT y una segunda RAT. La segunda RAT proporciona conectividad a la una o más redes de datos por medio de una segunda red

60

65

central en base a una o más conexiones de red de datos por paquetes (Packet Data Network, PDN).

5 **[0009]** Otro aspecto de la divulgación proporciona un nodo de servicio de red central dentro de una primera red central. El nodo de servicio de red central incluye una interfaz conectada a una red de acceso inalámbrico por medio de la primera red central, donde la red de acceso inalámbrico utiliza una primera tecnología de acceso por radio (RAT). El nodo de servicio de red central incluye, además, una memoria y un procesador conectados de forma comunicativa a la interfaz y la memoria. El procesador está configurado para recibir una solicitud de conectividad de un equipo de usuario por medio de la red de acceso inalámbrico utilizando la primera RAT. La primera RAT proporciona conectividad a una o más redes de datos por medio de la primera red central en base a al menos una o más conexiones de sesión de red de datos (Data Network Session, DNS), incluyendo cada una de ellas uno o más flujos de datos. El procesador está configurado, además, para procesar la solicitud de conectividad y proporcionar al equipo de usuario una indicación de si la primera red central soporta un traspaso inter-RAT. El traspaso inter-RAT es entre la primera RAT y una segunda RAT. La segunda RAT proporciona conectividad a la una o más redes de datos por medio de una segunda red central en base a una o más conexiones de red de datos por paquetes (Packet Data Network, PDN).

20 **[0010]** Otro aspecto de la divulgación proporciona un aparato de nodo de servicio de red central en una red de comunicación. El aparato de nodo de servicio de red central incluye medios para recibir una solicitud de conectividad de un equipo de usuario en una primera red central por medio de una red de acceso inalámbrico que utiliza una primera tecnología de acceso por radio (RAT). La primera RAT proporciona conectividad a una o más redes de datos por medio de la primera red central en base a al menos una o más conexiones de sesión de red de datos (DNS), incluyendo cada una de ellas uno o más flujos de datos. El aparato de nodo de servicio de red central incluye, además, medios para procesar la solicitud de conectividad en la primera red central, y medios para proporcionar al equipo del usuario una indicación de si la primera red central soporta un traspaso inter-RAT. El traspaso inter-RAT es entre la primera RAT y una segunda RAT. La segunda RAT proporciona conectividad a la una o más redes de datos por medio de una segunda red central en base a una o más conexiones de red de datos por paquetes (Packet Data Network, PDN).

30 **[0011]** Otro aspecto de la divulgación proporciona un medio legible por ordenador no transitorio que almacena código ejecutable por ordenador. El medio legible por ordenador no transitorio incluye código para recibir una solicitud de conectividad de un equipo de usuario en una primera red central por medio de una red de acceso inalámbrico que utiliza una primera tecnología de acceso por radio (RAT). La primera RAT proporciona conectividad a una o más redes de datos por medio de la primera red central en base a al menos una o más conexiones de sesión de red de datos (DNS), incluyendo cada una de ellas uno o más flujos de datos. El medio legible por ordenador no transitorio incluye, además, código para procesar la solicitud de conectividad en la primera red central, y código para proporcionar al equipo del usuario una indicación de si la primera red central soporta un traspaso inter-RAT. El traspaso inter-RAT es entre la primera RAT y una segunda RAT. La segunda RAT proporciona conectividad a la una o más redes de datos por medio de una segunda red central en base a una o más conexiones de red de datos por paquetes (Packet Data Network, PDN).

40 **[0012]** A continuación se ofrecen ejemplos de aspectos adicionales de la divulgación. En algunos aspectos de la divulgación, el procedimiento incluye, además, recibir un conjunto de capacidades del equipo de usuario. En algunos ejemplos, el conjunto de capacidades incluye una indicación de si el equipo de usuario soporta conectividad con la segunda RAT. El conjunto de capacidades puede incluir, además, una indicación de si el equipo de usuario soporta el traspaso inter-RAT.

50 **[0013]** En algunos aspectos de la divulgación, el procedimiento incluye, además, establecer valores para uno o más primeros parámetros de calidad de servicio (QoS) para la primera RAT en base a uno o más del conjunto de capacidades, un perfil para el equipo de usuario, o una o más políticas de red de la primera red central. En algunos aspectos de la divulgación, el procedimiento incluye, además, establecer valores para uno o más segundos parámetros de calidad de servicio (QoS) para la segunda RAT si el conjunto de capacidades indica que el equipo de usuario soporta conectividad con la segunda RAT. En algunos ejemplos, los valores para el uno o más segundos parámetros de calidad de servicio se pueden establecer en base a uno o más del conjunto de capacidades, el perfil para el equipo de usuario o la una o más políticas de red de la primera red central. Por ejemplo, el conjunto de capacidades puede incluir, además, valores para al menos una parte de los segundos parámetros de calidad de servicio para la segunda RAT. Como otro ejemplo, los valores para al menos una parte de los segundos parámetros de calidad de servicio para la segunda RAT se pueden deducir a partir de al menos uno del perfil para el equipo de usuario o la una o más políticas de red de la primera red central.

60 **[0014]** En algunos aspectos de la divulgación, la solicitud de conectividad se puede procesar estableciendo una conexión DNS de la una o más conexiones DNS entre el equipo de usuario y al menos una red de datos de la una o más redes de datos a través de la red de acceso inalámbrico por medio de la primera red central. En algunos ejemplos, la conexión DNS se puede establecer estableciendo uno o más flujos de datos iniciales para la conexión DNS, donde cada uno de los flujos de datos iniciales recibe servicio de una pasarela de plano de usuario en la primera red central, y cada uno de los flujos de datos iniciales se asocia con una dirección de Protocolo de Internet (IP) diferente del equipo de usuario. Cada uno de los flujos de datos iniciales puede ser, por ejemplo, un flujo IP,

un flujo Ethernet o un flujo de datos no estructurado. En algunos aspectos de la divulgación, la solicitud de conectividad se puede procesar adicionalmente estableciendo al menos una conexión DNS adicional de la una o más conexiones DNS entre el equipo de usuario y al menos una red de datos adicional de la una o más redes de datos a través de la red de acceso inalámbrico por medio de la primera red central.

[0015] La invención se define por las reivindicaciones adjuntas. Estos y otros aspectos de la invención se entenderán más completamente tras una revisión de la descripción detallada, que sigue. Otros aspectos, rasgos característicos y modos de realización de la presente invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica, después de revisar la siguiente descripción de modos de realización ejemplares y específicos de la presente invención junto con las figuras adjuntas. Si bien los rasgos característicos de la presente invención se pueden analizar con respecto a determinados modos de realización y figuras a continuación, todos los modos de realización de la presente invención pueden incluir uno o más de los rasgos característicos ventajosos analizados en el presente documento. En otras palabras, si bien se pueden analizar uno o más modos de realización como que tienen determinados rasgos característicos ventajosos, también se pueden usar uno o más de dichos rasgos característicos de acuerdo con los diversos modos de realización de la invención analizados en el presente documento. De manera similar, si bien los modos de realización ejemplares se pueden analizar a continuación como los modos de realización del dispositivo, sistema o procedimiento, se debe entender que dichos modos de realización ejemplares se pueden implementar en diversos dispositivos, sistemas y procedimientos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0016]

La FIG. 1 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de una red de acceso inalámbrico.

La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una arquitectura de red.

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra una conectividad ejemplar con una red central de próxima generación a través de una red de acceso inalámbrico heredada.

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra la conectividad con una red central de próxima generación a través de una red de acceso inalámbrico de próxima generación.

La FIG. 5 es un diagrama que ilustra sesiones de red de datos ejemplares establecidas a través de una red de comunicación de próxima generación.

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra sesiones de red de datos ejemplares establecidas a través de una red de próxima generación que puede funcionar conjuntamente con una red heredada.

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra un escenario de funcionamiento conjunto ejemplar entre redes heredadas y de próxima generación para traspasar sesiones de red de datos de próxima generación a una red de acceso inalámbrico heredada.

La FIG. 8 es un diagrama que ilustra otro escenario de funcionamiento conjunto ejemplar entre redes heredadas y de próxima generación para traspasar sesiones de red de datos de próxima generación a una red de acceso inalámbrico heredada.

La FIG. 9 es un diagrama de señalización que ilustra una señalización ejemplar para realizar un traspaso desde una red de acceso de próxima generación a una red de acceso heredada.

La FIG. 10 es un diagrama de señalización que ilustra una señalización ejemplar para realizar un traspaso desde una red de acceso heredada a una red de acceso de próxima generación.

La FIG. 11 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un ejemplo de un nodo de servicio de red central de acuerdo con algunos modos de realización.

La FIG. 12 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un ejemplo de un equipo de usuario de acuerdo con algunos modos de realización.

La FIG. 13 es un diagrama de flujo de un procedimiento para el funcionamiento conjunto entre redes centrales en una red de comunicación.

La FIG. 14 es un diagrama de flujo de otro procedimiento para el funcionamiento conjunto entre redes centrales en una red de comunicación.

La FIG. 15 es un diagrama de flujo de otro procedimiento para el funcionamiento conjunto entre redes centrales en

una red de comunicación.

La FIG. 16 es un diagrama de flujo de otro procedimiento para el funcionamiento conjunto entre redes centrales en una red de comunicación.

5

La FIG. 17 es un diagrama de flujo de otro procedimiento para el funcionamiento conjunto entre redes centrales en una red de comunicación.

La FIG. 18 es un diagrama de flujo de otro procedimiento para el funcionamiento conjunto entre redes centrales en una red de comunicación.

10

La FIG. 19 es un diagrama de flujo de otro procedimiento para el funcionamiento conjunto entre redes centrales en una red de comunicación.

15

La FIG. 20 es un diagrama de flujo de otro procedimiento para establecer la conectividad con una red de comunicación de próxima generación.

La FIG. 21 es un diagrama de flujo de otro procedimiento para establecer la conectividad con una red de comunicación de próxima generación.

20

La FIG. 22 es un diagrama de flujo de un procedimiento para realizar un traspaso entre redes centrales en una red de comunicación.

La FIG. 23 es un diagrama de flujo de otro procedimiento para realizar un traspaso entre redes centrales en una red de comunicación.

25

La FIG. 24 es un diagrama de flujo de otro procedimiento para realizar un traspaso entre redes centrales en una red de comunicación.

30

La FIG. 25 es un diagrama de flujo de un procedimiento para encaminar flujos IP después de realizar un traspaso entre redes centrales en una red de comunicación.

La FIG. 26 es un diagrama de flujo de otro procedimiento para realizar un traspaso entre redes centrales en una red de comunicación.

35

La FIG. 27 es un diagrama de flujo de otro procedimiento para realizar un traspaso entre redes centrales en una red de comunicación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

40

[0017] La descripción detallada expuesta a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, pretende ser una descripción de diversas configuraciones y no está destinada a representar las únicas configuraciones en las que se pueden llevar a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos para el propósito de proporcionar un entendimiento exhaustivo de diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente a los expertos en la técnica que estos conceptos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos ejemplos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar complicar dichos conceptos.

45

[0018] Los diversos conceptos presentados a lo largo de la presente divulgación se pueden implementar a través de una amplia variedad de sistemas de telecomunicaciones, arquitecturas de red y estándares de comunicación. Con referencia ahora a la FIG. 1, como un ejemplo ilustrativo sin limitación, se proporciona una ilustración esquemática simplificada de una red de acceso inalámbrico 100. La red de acceso inalámbrico 100 puede ser una red de acceso heredada que utiliza una tecnología de acceso por radio (RAT) heredada o una red de acceso de próxima generación que utiliza una RAT de próxima generación. La red de acceso inalámbrico 100 se puede conectar, además, a una red central (no mostrada), que también puede ser una red central heredada o una red central de próxima generación.

50

55

[0019] Como se usa en el presente documento, el término red de acceso heredada, red central heredada o RAT heredada se refiere a una red o RAT que emplea una tecnología de comunicación inalámbrica de tercera generación (3G) basada en un conjunto de estándares que cumplen las especificaciones de Telecomunicaciones Móviles Internacionales 2000 (International Mobile Telecommunications-2000, IMT-2000) o una tecnología de comunicación inalámbrica de cuarta generación (4G) basada en un conjunto de estándares que cumplen la especificación de Telecomunicaciones Móviles Internacionales Avanzadas (International Mobile Telecommunications Advanced, ITU-Advanced). Por ejemplo, algunos de los estándares promulgados por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP) y el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2 (3GPP2) pueden cumplir IMT-2000 y/o ITU-Advanced. Ejemplos de dichos estándares heredados definidos por

60

65

el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP) incluyen, pero no se limitan a, la Evolución a Largo Plazo (Long-Term Evolution, LTE), la LTE Avanzada, el Sistema de Paquetes Evolucionado (Evolved Packet System, EPS) y el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (Universal Mobile Telecommunication System, UMTS). Ejemplos adicionales de diversas tecnologías de acceso por radio basadas en uno o más de los estándares del 3GPP mencionados anteriormente incluyen, pero no se limitan a, el Acceso por Radio Terrestre Universal (Universal Terrestrial Radio Access, UTRA), el Acceso por Radio Terrestre Universal Evolucionado (Evolved Universal Terrestrial Radio Access, eUTRA), el Servicio General de Paquetes por Radio (General Packet Radio Service, GPRS) y las Velocidades de Datos Mejoradas para la Evolución de GSM (Enhanced Data Rates for GSM Evolution, EDGE). Ejemplos de dichos estándares heredados definidos por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2 (3GPP2) incluyen, pero no se limitan a, CDMA2000 y Banda Ultra Ancha Móvil (Ultra Mobile Broadband, UMB). Otros ejemplos de estándares que emplean tecnología de comunicación inalámbrica 3G/4G incluyen el estándar IEEE 802.16 (WiMAX) y otros estándares adecuados.

[0020] Como se usa adicionalmente en el presente documento, el término red de acceso de próxima generación, red central de próxima generación o RAT de próxima generación se refiere, en general, a una red o RAT que emplea tecnologías de comunicación inalámbrica en continua evolución. Esto puede incluir, por ejemplo, una tecnología de comunicación inalámbrica de quinta generación (5G) basada en un conjunto de estándares. Los estándares pueden cumplir con directrices establecidas en el libro blanco de 5G publicado por la Alianza de Redes Móviles de Próxima Generación (Next Generation Mobile Networks, NGMN) el 17 de febrero de 2015. Por ejemplo, los estándares que puede definir el 3GPP después de LTE Avanzada o el 3GPP2 después de CDMA2000 pueden cumplir el libro blanco de 5G de la Alianza de NGMN. Los estándares también pueden incluir esfuerzos previos a 3GPP especificados por el Foro Técnico de Verizon (www.vztf.org) y Korea Telecom SIG (www.kt5g.org).

[0021] La región geográfica cubierta por la red de acceso 100 se puede dividir en un cierto número de regiones celulares (celdas) que un equipo de usuario (UE) puede identificar de manera única en base a una identificación difundida sobre una zona geográfica desde un punto de acceso o estación base. La FIG. 1 ilustra las macroceldas 102, 104 y 106, y una celda pequeña 108, cada una de las cuales puede incluir uno o más sectores. Un sector es una subárea de una celda. Todos los sectores de una celda reciben servicio de la misma estación base. Un enlace de radio dentro de un sector se puede identificar mediante una única identificación lógica que pertenece a ese sector. En una celda que esté dividida en sectores, los múltiples sectores dentro de una celda pueden estar formados por grupos de antenas, estando cada antena encargada de la comunicación con los UE en una parte de la celda.

[0022] En general, una estación base (BS) sirve a cada celda. En términos generales, una estación base es un elemento de red en una red de acceso por radio responsable de la transmisión y recepción por radio en una o más celdas hacia o desde un UE. Los expertos en la técnica también pueden denominar a una BS estación transceptora base (BTS), estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS), punto de acceso (AP), nodo B (NB), nodo B evolucionado (eNB), GNodoB o de alguna otra manera adecuada.

[0023] En la FIG. 1, se muestran dos estaciones base de alta potencia 110 y 112 en las celdas 102 y 104; y se muestra una tercera estación base de alta potencia 114 que controla una cabeza de radio remota (RRH) 116 en la celda 106. Es decir, una estación base puede tener una antena integrada o puede conectarse a una antena o RRH mediante cables de alimentación. En el ejemplo ilustrado, las celdas 102, 104 y 106 se pueden denominar macroceldas, ya que las estaciones base de alta potencia 110, 112 y 114 soportan celdas que tienen un tamaño grande. Además, se muestra una estación base de baja potencia 118 en la celda pequeña 108 (por ejemplo, una microcelda, picocelda, femtocelda, estación base doméstica, Nodo B doméstico, eNodo B doméstico, etc.) que se puede superponer con una o más macroceldas. En este ejemplo, la celda 108 se puede denominar una celda pequeña, ya que la estación base de baja potencia 118 soporta una celda que tiene un tamaño relativamente pequeño. El dimensionamiento de las celdas se puede realizar de acuerdo con el diseño del sistema, así como con las limitaciones de los componentes. Se debe entender que la red de acceso 100 puede incluir cualquier número de estaciones base inalámbricas y celdas. Además, se puede desplegar un nodo de retransmisión para ampliar el tamaño o área de cobertura de una celda dada. Las estaciones base 110, 112, 114, 118 proporcionan puntos de acceso inalámbrico a una red central para cualquier número de aparatos móviles.

[0024] La FIG. 1 incluye, además, un cuadricóptero o dron 120, que se puede configurar para funcionar como una estación base. Es decir, en algunos ejemplos, una celda puede no ser necesariamente estacionaria, y el área geográfica de la celda puede desplazarse de acuerdo con la localización de la estación base móvil, tal como el cuadricóptero 120.

[0025] En general, las estaciones base pueden incluir una interfaz de retorno para la comunicación con una parte de retorno de la red. La red de retorno puede proporcionar un enlace entre una estación base y una red central, y, en algunos ejemplos, la red de retorno puede proporcionar interconexión entre las estaciones base correspondientes. La red central es una parte de un sistema de comunicación inalámbrica que, en general, es independiente de la tecnología de acceso por radio usada en la red de acceso por radio. Se pueden emplear diversos tipos de interfaces de red de retorno, tales como una conexión física directa, una red virtual o similares

usando cualquier red de transporte adecuada. Algunas estaciones base se pueden configurar como nodos de acceso y de retorno (IAB) integrados, donde el espectro inalámbrico se puede usar tanto para enlaces de acceso (es decir, enlaces inalámbricos con UE) como para enlaces de retorno. Este esquema a veces se denomina autoretorno inalámbrico. Usando el autoretorno inalámbrico, en lugar de requerir que cada despliegue de una nueva estación base esté equipado con su propia conexión de retorno cableada, el espectro inalámbrico utilizado para la comunicación entre la estación base y el UE se puede aprovechar para la comunicación de retorno, lo que permite un despliegue rápido y sencillo de redes de celdas pequeñas muy densas.

[0026] La red de acceso 100 se ilustra soportando comunicación inalámbrica para múltiples aparatos móviles. Un aparato móvil se denomina comúnmente equipo de usuario (UE) en los estándares y especificaciones promulgados por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP), pero los expertos en la técnica lo pueden denominar también estación móvil (MS), estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicación inalámbrica, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso (AT), terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, móvil, terminal, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada. Un UE puede ser un aparato que proporciona a un usuario acceso a servicios de red.

[0027] En el presente documento, un aparato "móvil" no necesariamente tiene que tener la capacidad de desplazarse, y puede ser estacionario. El término aparato móvil o dispositivo móvil se refiere ampliamente a una diversa variedad de dispositivos y tecnologías. Por ejemplo, algunos ejemplos no limitativos de un aparato móvil incluyen un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono inteligente, un teléfono con protocolo de inicio de sesión (SIP), un ordenador portátil, un ordenador personal (PC), un notebook, un smartbook, una tableta, un asistente digital personal (PDA) y una amplia gama de sistemas embutidos, por ejemplo, correspondientes a "Internet de las cosas" (IoT). Un aparato móvil puede ser, adicionalmente, un automóvil u otro vehículo de transporte, un sensor o actuador remoto, un robot o dispositivo robótico, una radio vía satélite, un dispositivo del sistema de posicionamiento global (GPS), un dispositivo de seguimiento de objetos, un dron, un multicóptero, un cuadricóptero, un dispositivo de control remoto, un dispositivo de consumo y/o ponible, tal como gafas, una cámara ponible, un dispositivo de realidad virtual, un reloj inteligente, un monitor de salud o estado físico, un reproductor de audio digital (por ejemplo, un reproductor de MP3), una cámara, una consola de juegos, etc. Un aparato móvil puede ser, adicionalmente, un dispositivo de hogar digital u hogar inteligente, tal como un dispositivo doméstico de audio, vídeo y/o multimedia, un aparato, una máquina expendedora, iluminación inteligente, un sistema de seguridad para el hogar, un medidor inteligente, etc. Un aparato móvil puede ser, adicionalmente, un dispositivo de energía inteligente, un dispositivo de seguridad, un panel solar, un dispositivo de infraestructura municipal que controla la energía eléctrica (por ejemplo, una red inteligente), la luz, el agua, etc.; un dispositivo de automatización industrial y empresarial; un controlador logístico; un equipo agrícola; un equipo de defensa militar, vehículos, aviones, barcos y armamento, etc. Aún más, un aparato móvil puede proporcionar soporte para medicina conectada o telemedicina, es decir, atención médica a distancia. Los dispositivos de telesalud pueden incluir dispositivos de monitorización de telesalud y dispositivos de administración de telesalud, a cuya comunicación se le puede dar un tratamiento preferente o un acceso prioritario sobre otros tipos de información, por ejemplo, en términos de acceso prioritario para el transporte de tráfico de datos de usuario de servicios críticos y/o de la calidad de servicio correspondiente para el transporte de tráfico de datos de usuario de servicios críticos.

[0028] En la red de acceso 100, las celdas pueden incluir UE que pueden estar en comunicación con uno o más sectores de cada celda. Por ejemplo, los UE 122 y 124 pueden estar en comunicación con la estación base 110; los UE 126 y 128 pueden estar en comunicación con la estación base 112; los UE 130 y 132 pueden estar en comunicación con la estación base 114 por medio de la RRH 116; el UE 134 puede estar en comunicación con la estación base de baja potencia 118; y el UE 136 puede estar en comunicación con la estación base móvil 120. Aquí, cada estación base 110, 112, 114, 118 y 120 se puede configurar para proporcionar un punto de acceso a una red central (no mostrada) para todos los UE en las celdas correspondientes.

[0029] En otro ejemplo, un nodo de red móvil (por ejemplo, un cuadricóptero 120) se puede configurar para funcionar como un UE. Por ejemplo, el cuadricóptero 120 puede funcionar dentro de la celda 102 comunicándose con la estación base 110. En algunos aspectos de la divulgación, dos o más UE (por ejemplo, los UE 126 y 128) pueden comunicarse entre sí usando señales de par a par (P2P) o señales sidelink 127 sin retransmitir esa comunicación a través de una estación base (por ejemplo, la estación base 112).

[0030] Las transmisiones de unidifusión o de radiodifusión de información de control y/o tráfico de datos de usuario desde una estación base (por ejemplo, la estación base 110) a uno o más UE (por ejemplo, los UE 122 y 124) pueden denominarse transmisión de enlace descendente (DL), mientras que las transmisiones de información de control y/o tráfico de datos de usuario que se originan en un UE (por ejemplo, el UE 122) pueden denominarse transmisiones de enlace ascendente (UL). Además, la información de control de enlace ascendente y/o de enlace descendente y/o el tráfico de datos de usuario se pueden transmitir en ranuras, cada una de las cuales puede incluir un determinado número de símbolos de duración variable. Por ejemplo, la duración del símbolo puede variar en base al prefijo cíclico (por ejemplo, normal o extendido) y la numeración (por ejemplo, separación entre subportadoras) del símbolo. En algunos ejemplos, una ranura puede incluir una o más minirranuras, que se pueden referir a un conjunto encapsulado de información que se puede descodificar de independientemente. Una o más

ranuras se pueden agrupar en una subtrama. Además, múltiples subtramas se pueden agrupar para formar una única trama o trama de radio. Cualquier número adecuado de subtramas puede ocupar una trama. Además, una ranura o subtrama puede tener cualquier duración adecuada (por ejemplo, 250 µs, 500 µs, 1 ms, etc.).

5 **[0031]** La interfaz aérea en la red de acceso 100 puede utilizar uno o más algoritmos de multiplexación y de
 acceso múltiple para permitir la comunicación simultánea de los diversos dispositivos. Por ejemplo, se puede
 proporcionar acceso múltiple para transmisiones de enlace ascendente (UL) o enlace inverso desde los UE 122 y
 10 124 a la estación base 110 utilizando Acceso Múltiple por División del Tiempo (TDMA), Acceso Múltiple por División
 de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), Acceso Múltiple por División de Ortogonal
 de Frecuencia (OFDMA), Acceso Múltiple con Códigos Dispersos (SCMA), Acceso Múltiple por División de
 Frecuencia de Portadora Única (SC-FDMA), Acceso Múltiple por Dispersión de Recursos (RSMA) u otros
 15 esquemas adecuados de acceso múltiple. Además, el multiplexado de las transmisiones de enlace descendente
 (DL) o enlace directo desde la estación base 110 a los UE 122 y 124 se puede proporcionar utilizando Multiplexado
 por División del Tiempo (TDM), Multiplexado por División de Código (CDM), Multiplexado por División de
 Frecuencia (FDM), Multiplexado por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM), Multiplexado por Códigos
 Dispersos (SCM), Multiplexado por División de Frecuencia de Portadora Única (SC-FDM) u otros esquemas de
 multiplexación adecuados.

20 **[0032]** Además, la interfaz aérea en la red de acceso 100 puede utilizar uno o más algoritmos de duplexado. La
 comunicación bidireccional (Duplex) se refiere a un enlace de comunicación punto a punto donde ambos puntos
 finales pueden comunicarse entre sí en ambas direcciones. La comunicación bidireccional simultánea (Full Duplex)
 significa que ambos puntos finales pueden comunicarse simultáneamente entre sí. La comunicación bidireccional
 no simultánea (Half Duplex) significa que solo un punto final puede enviar información al otro al mismo tiempo. En
 25 un enlace inalámbrico, un canal de comunicación bidireccional simultánea en general se basa en el aislamiento
 físico del transmisor y el receptor, y en tecnologías de cancelación de interferencia adecuadas. La emulación de la
 comunicación bidireccional simultánea se implementa con frecuencia para enlaces inalámbricos utilizando
 Duplexado por División de Frecuencia (FDD) o Duplexado por División del Tiempo (TDD). En FDD, las
 30 transmisiones en diferentes direcciones funcionan en diferentes frecuencias portadoras. En TDD, las transmisiones
 en diferentes direcciones en un canal dado se separan entre sí usando Multiplexado por División del Tiempo. Es
 decir, en algunos momentos el canal se dedica a transmisiones en una dirección, mientras que en otros momentos
 el canal se dedica a transmisiones en la otra dirección, donde la dirección puede cambiar muy rápidamente, por
 ejemplo, varias veces por subtrama.

35 **[0033]** En la red de acceso por radio 100, la capacidad de un UE para comunicarse mientras se desplaza,
 independientemente de su localización, se denomina movilidad. Los diversos canales físicos entre el UE y la red
 de acceso por radio en general se configuran, mantienen y liberan bajo el control de una entidad de gestión de
 movilidad (MME). En diversos aspectos de la divulgación, una red de acceso 100 puede utilizar la movilidad basada
 en DL o la movilidad basada en UL para permitir la movilidad y los trasposos (es decir, la transferencia de una
 40 conexión del UE desde un canal de radio a otro). En una red configurada para movilidad basada en DL, durante
 una llamada con una entidad de programación, o en cualquier otro momento, un UE puede supervisar diversos
 parámetros de la señal desde su celda de servicio, así como diversos parámetros de celdas vecinas. Dependiendo
 de la calidad de estos parámetros, el UE puede mantener la comunicación con una o más de las celdas vecinas.
 Durante este tiempo, si el UE se mueve de una celda a otra, o si la calidad de la señal de una celda vecina excede
 45 la de la celda de servicio durante un período de tiempo dado, el UE puede realizar una transferencia o traspaso
 desde la celda de servicio a la celda vecina (de destino). Por ejemplo, el UE 124 puede desplazarse desde el área
 geográfica correspondiente a su celda de servicio 102 al área geográfica correspondiente a la celda vecina 106.
 Si la intensidad o calidad de la señal de la celda adyacente 106 excede la de su celda de servicio 102 durante un
 período de tiempo determinado, el UE 124 puede transmitir un mensaje de notificación a su estación base de
 50 servicio 110 indicando esta condición. En respuesta, el UE 124 puede recibir un comando de traspaso, y el UE
 puede experimentar un traspaso a la celda 106.

[0034] En una red configurada para movilidad basada en UL, la red puede utilizar señales de referencia de UL
 de cada UE para seleccionar una celda de servicio para cada UE. En algunos ejemplos, las estaciones base 110,
 112 y 114/116 pueden difundir señales de sincronización unificadas (por ejemplo, señales de sincronización
 55 primaria (PSS) unificadas, señales de sincronización secundaria (SSS) unificadas y canales de difusión físicos
 (PBCH) unificados). Los UE 122, 124, 126, 128, 130 y 132 pueden recibir las señales de sincronización unificadas,
 deducir la frecuencia de portadora y la temporización de subtrama a partir de las señales de sincronización y, en
 respuesta a la temporización deducida, transmitir una señal piloto o de referencia de enlace ascendente. La señal
 piloto de enlace ascendente transmitida por un UE (por ejemplo, el UE 124) puede ser recibida simultáneamente
 60 por dos o más celdas (por ejemplo, las estaciones base 110 y 114/116) dentro de la red de acceso 100. Cada una
 de las celdas puede medir la intensidad de la señal piloto, y la red de acceso (por ejemplo, una o más de las
 estaciones base 110 y 114/116 y/o un nodo central dentro de la red central) puede determinar una celda de servicio
 para el UE 124. A medida que el UE 124 se desplaza a través de la red de acceso 100, la red puede continuar
 supervisando la señal piloto de enlace ascendente transmitida por el UE 124. Si la intensidad o la calidad de la
 65 señal piloto medida por una celda vecina excede la intensidad o la calidad de la señal medida por la celda de
 servicio, la red 100 puede traspasar el UE 124 desde la celda de servicio a la celda vecina, informando o no al UE

124.

5 **[0035]** Aunque la señal de sincronización transmitida por las estaciones base 110, 112 y 114/116 puede estar unificada, la señal de sincronización puede no identificar a una celda en particular, sino que, en cambio, puede identificar una zona de múltiples celdas que funcionan en la misma frecuencia y/o con la misma temporización. El uso de zonas en redes 5G u otras redes de comunicación de próxima generación permite una estructura de movilidad basada en el enlace ascendente y mejora la eficacia del UE y de la red, ya que se puede reducir la cantidad de mensajes de movilidad que se deben intercambiar entre el UE y la red.

10 **[0036]** En diversas implementaciones, la interfaz aérea en la red de acceso 100 puede utilizar espectro con licencia, espectro sin licencia o espectro compartido. El espectro con licencia proporciona el uso exclusivo de una parte del espectro, en general debido a que un operador de red móvil compra una licencia a un organismo regulador del gobierno. El espectro sin licencia proporciona el uso compartido de una parte del espectro sin necesidad de una licencia concedida por el gobierno. Si bien en general se requiere el cumplimiento de algunas reglas técnicas para acceder al espectro sin licencia, en general, cualquier operador o dispositivo puede obtener acceso. El espectro compartido puede caer entre el espectro con licencia y sin licencia, en el que se pueden requerir reglas técnicas o limitaciones para acceder al espectro, pero el espectro aún puede compartirse entre múltiples operadores y/o múltiples RAT. Por ejemplo, el titular de una licencia para una parte del espectro con licencia puede proporcionar acceso compartido con licencia (LSA) para compartir ese espectro con otras partes, por ejemplo, con
15
20 unas condiciones adecuadas determinadas por el licenciatario para poder acceder.

25 **[0037]** En algunos ejemplos, se puede programar el acceso a la interfaz aérea, en el que una entidad de programación (por ejemplo, una estación base) asigna recursos para la comunicación entre algunos o todos los dispositivos y equipos dentro de su área de servicio o celda. En la presente divulgación, como se analiza más detalladamente a continuación, la entidad de programación puede estar encargada de programar, asignar, reconfigurar y liberar recursos para una o más entidades subordinadas. Es decir, para la comunicación programada, las entidades subordinadas utilizan los recursos asignados por la entidad de programación.

30 **[0038]** En algunos ejemplos, se puede programar el acceso a la interfaz aérea, en el que una entidad de programación (por ejemplo, una estación base) asigna recursos (por ejemplo, recursos de tiempo-frecuencia) para la comunicación entre algunos o todos los dispositivos y equipos dentro de su área de servicio o celda. Dentro de la presente divulgación, como se analiza más detalladamente a continuación, la entidad de programación puede estar encargada de programar, asignar, reconfigurar y liberar recursos para una o más entidades programadas. Es decir, para la comunicación programada, los UE o las entidades programadas utilizan los recursos asignados
35 por la entidad de programación.

40 **[0039]** Las estaciones base no son las únicas entidades que pueden funcionar como una entidad de programación. Es decir, en algunos ejemplos, un UE puede funcionar como una entidad de programación, programando recursos para una o más entidades programadas (por ejemplo, uno o más UE). En otros ejemplos, se pueden usar señales sidelink entre los UE sin depender necesariamente de la información de programación o control de una estación base. Por ejemplo, el UE 138 se ilustra comunicándose con los UE 140 y 142. En algunos ejemplos, el UE 138 funciona como una entidad de programación o un dispositivo sidelink principal, y los UE 140 y 142 pueden funcionar como una entidad programada o un dispositivo sidelink no principal (por ejemplo, secundario). En otro ejemplo más, un UE puede funcionar como una entidad de programación en una red de dispositivo a dispositivo (D2D), de par a par (P2P) o de vehículo a vehículo (V2V), y/o en una red de malla. En un ejemplo de red de malla, los UE 140 y 142 pueden comunicarse opcionalmente directamente entre sí además de comunicarse con la entidad de programación 138.

50 **[0040]** La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una arquitectura de red 200 que emplea redes de comunicación heredadas (por ejemplo, 3G y/o 4G) y de próxima generación (por ejemplo, 5G). La arquitectura de red 200 puede incluir uno o más equipos de usuario (UE) 202, una red de acceso (AN) inalámbrico heredada (3G o 4G) 204, una AN inalámbrica de próxima generación (5G) 206, una red central heredada (3G o 4G) 232 y una red central de próxima generación (5G) 208.

55 **[0041]** En esta ilustración, así como en las FIGS. 3-8, se supone que cualquier ruta de señal entre un UE y una red central pasa entre estas entidades mediante una red de acceso, como se representa mediante una ruta de señal ilustrada que atraviesa la red de acceso. Aquí, cada una de las redes de acceso 204 y 206 pueden ser la red de acceso 100 descrita anteriormente e ilustrada en la FIG. 1. En la descripción que sigue, cuando se hace referencia a una red de acceso (AN) o a acciones realizadas por la AN, se puede entender que dicha referencia se refiere a uno o más nodos de red en la AN que está o están conectado(s) de forma comunicativa con una red central, por ejemplo, por medio de una conexión de retorno. Como un ejemplo no limitativo, por claridad de la descripción, dicha referencia a la AN se puede entender como una referencia a una estación base. Sin embargo, los expertos en la técnica comprenderán que este no siempre es el caso, por ejemplo, como en determinadas RAN 3G donde las estaciones base están bajo el control o dirección de controladores de red de radio centralizados dentro de su AN. Además, el UE 202, las redes de acceso 204 y 206 y las redes centrales 208 y 232 pueden soportar tanto la funcionalidad del plano de usuario (UP) como la del plano de control (CP). En las FIGS. 2-8, la
60
65

señalización del CP se indica con líneas discontinuas, y la señalización del UP se indica con líneas continuas.

[0042] En algunos ejemplos, la AN heredada 204 puede proporcionar un punto de acceso tanto a la red central heredada 232 como a la red central de próxima generación 208, mientras que la AN de próxima generación 206 puede proporcionar un punto de acceso a la red central de próxima generación 208. En otros ejemplos, cada una de la AN heredada 204 y la AN de próxima generación 206 pueden proporcionar puntos de acceso correspondientes tanto a la red central heredada 232 como a la red central de próxima generación 208.

[0043] En diversos aspectos de la presente divulgación, cada red de acceso (AN heredada 204 y AN de próxima generación 206) puede utilizar una tecnología de acceso por radio (RAT) correspondiente diferente para acceder a una red central (por ejemplo, la red central de próxima generación 208 y/o la red central heredada 232). Por ejemplo, la AN heredada 204 puede utilizar una primera RAT (por ejemplo, heredada) para acceder a una red central (por ejemplo, la red central de próxima generación 208 o la red central heredada 232), mientras que la AN de próxima generación 206 puede utilizar una segunda RAT (por ejemplo, de próxima generación) para acceder a una red central.

[0044] La AN inalámbrica heredada 204 puede ser, por ejemplo, una red de acceso por radio terrestre UMTS evolucionada (E-UTRAN) dentro de una red de Evolución a Largo Plazo (LTE), una red de acceso por radio terrestre del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) (UTRAN), una red inalámbrica de área local (WLAN) u otro tipo de red de acceso heredada. La AN inalámbrica de próxima generación 206 puede ser, por ejemplo, una red de acceso por radio (RAN) 5G o una E-UTRAN evolucionada (es decir, una E-UTRAN mejorada para conectarse de forma nativa a la red central de próxima generación 208 con la misma interfaz que la RAN 5G). En otros ejemplos, la AN de próxima generación 206 puede ser una red de área local inalámbrica (WLAN) de próxima generación, una red de acceso a Internet de banda ancha fija de próxima generación u otro tipo de red de acceso de próxima generación que utilice una RAT de próxima generación para acceder a la red central de próxima generación 208.

[0045] La AN inalámbrica heredada 204 puede incluir un Nodo B evolucionado (eNB) 210 y otros eNB (no mostrados). El eNB 210 proporciona terminaciones de protocolo del plano de usuario y de control hacia el UE 202. El eNB 210 también puede denominarse por los expertos en la técnica como estación base, estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS) o de alguna otra manera adecuada. El eNB 210 se puede conectar a los otros eNBs por medio de una interfaz X2 (es decir, la red de retroceso).

[0046] El eNB 210 proporciona un punto de acceso a la red central heredada 232, tal como una red central de paquetes evolucionada (Evolved Packet Core, EPC). Además, aunque no se muestra, la AN de próxima generación 206 también puede proporcionar un punto de acceso a la red central heredada 232. La red central heredada 232 puede incluir, por ejemplo, una pasarela de servicio (Serving Gateway, SGW) 234, una pasarela de red de datos por paquetes (Packet Data Network, PDN) 236 y una entidad de gestión de movilidad (Mobility Management Entity, MME) 212. Todos los paquetes IP de usuario se transfieren a través de la SWG 234, que está conectada a la pasarela de PDN 236. La pasarela de PDN 236 proporciona asignación de direcciones IP de UE, así como otras funciones.

[0047] La MME 212 es el nodo de control que procesa la señalización entre el UE 202 y la red central heredada 232. En general, la MME 212 proporciona gestión de portadoras y conexiones para los UE 202 de acuerdo con los mecanismos definidos para la red central heredada 232. Por ejemplo, la MME 212 puede gestionar la seguridad si un UE 202 se conecta a la AN heredada 206 usando la información proporcionada por un servidor de abonados locales (Home Subscriber Server, HSS, no mostrado) para autenticar los UE y actualizar la información de localización de los UE en el HSS. La MME 212 puede mantener además la identidad del área de seguimiento (Tracking Area Identity, TAI) del área de seguimiento actual (por ejemplo, el grupo de celdas/eNB vecinos) dentro de la cual se localiza el UE 202 para permitir la búsqueda del UE 202 cuando el UE está en modo inactivo. En algunos ejemplos, la red de acceso heredada 204 puede incluir una única área de seguimiento. En otros ejemplos, la red de acceso heredada 204 puede incluir dos o más áreas de seguimiento. Además, la MME 212 puede gestionar la conectividad por medio de conexiones de datos por paquetes (PDN) entre el UE 202 y la pasarela de PDN 236, y determinar y proporcionar un conjunto de parámetros de calidad de servicio (QoS) heredados al eNB 210.

[0048] En diversos aspectos de la divulgación, el eNB 210 puede proporcionar además un punto de acceso a la red central de próxima generación 208. Además, la AN inalámbrica de próxima generación 206 también puede proporcionar un punto de acceso a la red central de próxima generación 208. La red central de próxima generación 208 puede incluir, por ejemplo, una función de gestión de movilidad del plano de control (CP-MM) 216, una función de gestión de sesión del plano de control (CP-SM) 218, una MME evolucionada (eMME) 220, una infraestructura del plano de usuario 22, una pasarela del plano de usuario (UP-GW) 224, una pasarela de servicio evolucionada (eSGW) 228 y una función de políticas 230. En algunos ejemplos, la eMME 220 se puede localizar fuera de la red central de próxima generación 208 (por ejemplo, la eMME se puede localizar dentro de la red central heredada 232 o puede ser un nodo autónomo). La eMME 220 y la eSGW 228 se pueden denominar en el presente documento

nodos de servicio de red central de funcionamiento conjunto, estando configurada cada una de ellas para el funcionamiento conjunto entre la red central heredada 232 y la red central de próxima generación 208.

[0049] La CP-MM 216 proporciona gestión de movilidad y autenticación de los UE 102, mientras que la CP-SM 218 procesa la señalización relacionada con las sesiones de red de datos que implican a los UE 202. Por ejemplo, la CP-SM 218 puede procesar la señalización de la sesión de datos desde los UE 202 por medio de una interfaz lógica Próxima Generación-1 (NG-1). La CP-MM 216 y la CP-SM 218 se pueden conectar además de forma comunicativa a la eMME 220 para el funcionamiento conjunto con la red central heredada 232 y la AN heredada 204 durante el despliegue de redes de próxima generación. Por ejemplo, la eMME 220 se puede conectar al eNB 210 de la AN heredada 204 por medio de, por ejemplo, una interfaz lógica S1, para permitir el funcionamiento conjunto del plano de control con la MME heredada 212 por medio del eNB 210. El eNB 210 dentro de la AN heredada 206 se puede conectar además a la eSGW 228 dentro de la red central de próxima generación 208. La eSGW 228 proporciona el funcionamiento conjunto del plano de usuario entre la AN heredada 204 y la red central de próxima generación 208.

[0050] La AN inalámbrica de próxima generación 206 puede incluir un nodo del plano de control 214 para procesar y gestionar la señalización de control dentro de la AN de próxima generación 206. El nodo del plano de control 214 se conecta de forma comunicativa a la CP-MM 216 y a la CP-SM 218 dentro de la red central de próxima generación 208 por medio de las correspondientes interfaces lógicas Próxima Generación-2 (NG-2). El CP 214 se puede conectar además de forma comunicativa a la MME 212 dentro de la red central heredada 232 para proporcionar señalización entre la AN de próxima generación 206 y la red central heredada 232.

[0051] La infraestructura del UP 222 facilita el encaminamiento de las unidades de datos por paquetes (PDU) hacia y desde los UE 202 por medio de la AN de próxima generación 206. Las PDU pueden incluir, por ejemplo, paquetes IP, tramas Ethernet y otros datos no estructurados (por ejemplo, comunicación de tipo máquina (MTC)).

[0052] La UP-GW 224 se conecta a la infraestructura del UP 222 para proporcionar conectividad a redes de datos externas 226. Además, la UP-GW 224 se puede conectar de forma comunicativa a la CP-SM 218 por medio de, por ejemplo, una interfaz lógica NG-3, para configurar la conexión del UP a través de la red central de próxima generación 208. La UP-GW 224 se puede conectar además a la eSGW 228 dentro de la red central de próxima generación 208 para proporcionar conectividad entre la AN heredada 204 y las redes de datos externas 226.

[0053] La UP-GW 224 proporciona además asignación y control de políticas de direcciones de conexión de datos de los UE (por ejemplo, dirección IP, dirección Ethernet y/o identificación de datos no estructurados). Por ejemplo, la UP-GW 224 se puede conectar de forma comunicativa a una función de políticas 230 por medio de, por ejemplo, una interfaz lógica NG-4, para determinar las políticas de red. La función de políticas 230 se puede conectar además de forma comunicativa a la CP-SM 218 por medio de, por ejemplo, una interfaz lógica NG-5, para proporcionar información de las políticas a la CP-SM 218.

[0054] Para establecer una conexión con la red central de próxima generación (5G) 208 por medio de la AN de próxima generación 206, el UE 202 puede recibir bloques de información del sistema (System Information Block, SIB) de la AN de próxima generación 206, incluyendo información con respecto a las capacidades de la AN 206, y después de determinar que la AN 206 es una AN de próxima generación, transmitir una solicitud de conectividad (incluyendo una solicitud de conexión) a la red central de próxima generación 208 por medio de la AN de próxima generación 206. La solicitud de conectividad puede incluir un conjunto de capacidades del UE 202 para la red central de próxima generación (por ejemplo, la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218). El conjunto de capacidades puede incluir, por ejemplo, una indicación de que el UE soporta la conectividad con redes heredadas (por ejemplo, la AN heredada 204). El conjunto de capacidades puede incluir además una indicación de si el UE soporta traspasos inter-RAT (por ejemplo, un traspaso entre una RAT de próxima generación y la RAT heredada en las redes de acceso) iniciados por el UE 202.

[0055] La CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 pueden procesar la solicitud de conectividad en base al conjunto de capacidades, el perfil del UE, las políticas de red y otros factores. En diversos aspectos de la divulgación, la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 pueden establecer una conexión de sesión de red de datos (DNS) entre el UE 202 y una red de datos externa 226 a través de la AN de próxima generación 206 por medio de la infraestructura del UP 222. Una DNS puede incluir una o más sesiones (por ejemplo, sesiones de datos o flujos de datos) y puede recibir servicio de múltiples UP-GW 224 (de las cuales solo se muestra una por conveniencia). Ejemplos de flujos de datos incluyen, pero no se limitan a, flujos IP, flujos Ethernet y flujos de datos no estructurados. Después de establecer correctamente la conectividad con el UE 202, la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 pueden proporcionar además una indicación de si la red central de próxima generación 208 soporta traspasos inter-RAT iniciados por el UE 202 y/o pueden indicar si el UE 202 puede realizar traspasos inter-RAT.

[0056] La CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 pueden utilizar además uno o más del conjunto de capacidades, el perfil del UE, las políticas de red y otros factores para seleccionar una calidad de servicio (QoS) que se asociará a la conectividad con el UE 202. Por ejemplo, si el conjunto de capacidades indica que el UE 202 soporta la conectividad con redes heredadas 204 e incluye algunos de los parámetros de calidad de servicio utilizados en redes heredadas

(por ejemplo, velocidad binaria garantizada (Guaranteed Bit Rate, GBR) y/o identificadores de clase de calidad de servicio específicos (CQI)), la calidad de servicio puede incluir uno o más parámetros de calidad de servicio asociados con la red central de próxima generación 208 y uno o más parámetros de calidad de servicio asociados con la AN heredada 204 para permitir el funcionamiento conjunto con la red heredada 204 en caso de traspaso desde la AN de próxima generación 206 a la AN heredada 204. Por tanto, la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 pueden establecer valores para los parámetros de calidad de servicio de 5G y valores para los parámetros calidad de servicio heredados. Estos parámetros pueden almacenarse en la CP-MM y/o la CP-SM después del establecimiento de conectividad con la red central de próxima generación 208 y proporcionarse a la eMME 220 después del traspaso a la AN heredada 204.

[0057] Sin embargo, si la AN de próxima generación 206 es una AN no 3GPP (por ejemplo, un punto de acceso de WLAN, un punto de acceso de WiFi, etc.), la AN no 3GPP puede proporcionar en los mensajes de estrato de no acceso (NAS) (por ejemplo, mensajes de señalización de nivel superior) un conjunto de información sobre las capacidades de la red central, que incluye una indicación de si la red central es una red central de próxima generación 208. En base a la indicación de que la red central es una red central de próxima generación 208, el UE 202 puede proporcionar el conjunto de capacidades del UE, tal como se ha descrito anteriormente. En otros ejemplos, el UE puede consultar a la AN no 3GPP las capacidades del punto de acceso (AP) (incluyendo las capacidades de la red central soportadas) antes de la conectividad, utilizando, por ejemplo, un mecanismo de pregunta-respuesta de políticas HotSpot 2.0. La AN no 3GPP puede responder a la pregunta con las capacidades de la red central, incluyendo una indicación de si la red central es una red de próxima generación. Por ejemplo, un objeto de gestión de HotSpot 2.0 se puede mejorar para incluir una indicación de si la red central es una red de próxima generación.

[0058] Para establecer una conexión con la red central de la próxima generación (5G) 208 por medio de la AN heredada (3G o 4G) 204, el UE puede proporcionar un mensaje de solicitud de conectividad a la MME 212 seleccionada por la AN heredada 204. En algunos ejemplos, el mensaje de solicitud de conectividad puede ser un mensaje NAS que incluye un elemento de información UEAccessCapabilities que proporciona el conjunto de capacidades del UE 202. Por ejemplo, el conjunto de capacidades puede incluir una indicación de que el UE soporta la conectividad con redes de próxima generación (por ejemplo, la CN de próxima generación 208) y una indicación de si el UE soporta traspasos inter-RAT (por ejemplo, un traspaso entre la RAT heredada y la RAT de próxima generación) iniciados por el UE 202. En algunos ejemplos, el mensaje NAS se puede encapsular en un mensaje de Estrato de acceso (AS), y tanto el mensaje NAS como el mensaje AS pueden incluir una indicación de si el UE soporta la conectividad con redes de próxima generación.

[0059] En base al conjunto de capacidades, la MME 212 puede transferir la solicitud de conectividad a una eMME 220. Por ejemplo, si el conjunto de capacidades indica que el UE soporta la conectividad con redes de próxima generación, la MME 212 puede transferir la solicitud de conectividad a la eMME 220 que sirve al área de seguimiento actual del UE 202 que está asociado con la AN heredada 204. En algunos ejemplos, la MME 212 se puede configurar con una lista de eMMEs que sirven al área de seguimiento actual del UE 202 asociado con la AN heredada 204 y puede seleccionar una de las eMMEs de la lista para la redirección de la solicitud de conectividad. La lista de eMMEs se puede incluir, por ejemplo, en una o más tablas de configuración en la MME 212. El operador de red, por ejemplo, puede configurar las tablas de configuración. En algunos ejemplos, la MME 212 puede enviar la solicitud de conectividad a la eMME 220. En otros ejemplos, la MME 212 puede redirigir la solicitud de conectividad desde el eNB 210 a la eMME 220 por medio de la eSGW 228 (por ejemplo, la MME 212 puede indicar al eNB 210 que envíe la solicitud de conectividad a la eMME 220).

[0060] La eMME 220 puede procesar la solicitud de conectividad en base al conjunto de capacidades, el perfil del UE, las políticas de red y otros factores. La eMME 220 puede utilizar además uno o más del conjunto de capacidades, el perfil del UE, las políticas de red y otros factores para seleccionar una calidad de servicio (QoS) que se asociará a la conectividad con el UE 202. En algunos ejemplos, la eMME 220 puede establecer valores para los parámetros de calidad de servicio 5G y valores para los parámetros de calidad de servicio heredados. Después de establecer correctamente la conectividad con el UE 202, la eMME 220 puede proporcionar además una indicación de si la red central de próxima generación 208 soporta traspasos inter-RAT iniciados por el UE 202 por medio de la eSGW 228.

[0061] En un ejemplo, cuando el UE 202 se conecta a la AN heredada 204, la eMME 220 actúa como una CP-MM 216 para anclar el contexto de MM. En este ejemplo, el UE 202 establece un contexto de gestión móvil mejorada (EMM) con la eMME 220 y se autentica con la eMME 220 utilizando mecanismos heredados. La eMME 220 puede interactuar con un servidor de autenticación, autorización y contabilidad (AAA)/HSS (no mostrado) para recuperar el perfil de abonado para el UE y realizar la autenticación y deducción de claves para asegurar el enlace de radio. Después del traspaso a una AN de próxima generación 208, la eMME 220 puede interactuar con una CP-MM 216 (seleccionada durante el procedimiento de traspaso en base a la identidad de la celda de destino o la AN de próxima generación), y el contexto de MM se puede transferir desde la eMME 220 a la CP-MM 216 de destino.

[0062] En otro ejemplo, cuando el UE 202 se conecta a la AN heredada 204, se puede usar la CP-MM 216 para anclar el contexto de MM. En este ejemplo, el UE establece un contexto de EMM con la eMME 220. A continuación,

la eMME 220 puede seleccionar una CP-MM 216 de servicio en base a la información preconfigurada (por ejemplo, en base a la localización de la celda heredada de servicio), y desencadenar un establecimiento de contexto de MM hacia la CP-MM 216. La CP-MM 216 puede realizar la autenticación del UE con intercambios de mensajes entre el UE 202 y la CP-MM 216 encaminados por medio de la eMME 220. Por tanto, la CP-MM 216 puede interactuar con el AAA/HSS para recuperar el perfil de abonado y realizar la autenticación y deducción de claves para asegurar el enlace de radio.

[0063] En algunos ejemplos, la CP-MM 216 puede recibir además un conjunto de claves del AAA/HSS para la red central de próxima generación, deducir un conjunto de claves específicas de la AN heredada y distribuir las claves heredadas a la eMME 220 para asegurar el enlace de radio. En otros ejemplos, la CP-MM 216 puede distribuir las claves de próxima generación recibidas de la interacción con el AAA/HSS a la eMME 220, y, a continuación, la eMME 220 puede asignar las claves de próxima generación a claves heredadas (por ejemplo, claves adecuadas para la AN heredada). Como resultado, se crean y mantienen dos contextos de MM: uno en la eMME 220 y otro en la CP-MM 216. Sin embargo, para la movilidad del UE dentro de la AN heredada 204, la eMME 220 puede no interactuar con la CP-MM 216 a menos que la movilidad del UE desencadene un cambio de eMME (por ejemplo, de una eMME de origen a una eMME de destino), en cuyo caso la eMME (fuente o destino) puede informar a la CP-MM 216 del cambio de eMME. Después del traspaso a la AN de próxima generación 206, la CP-MM 216 de servicio puede continuar sirviendo al UE conectado a la AN de próxima generación 206, o puede producirse una reubicación de la CP-MM a una CP-MM de destino en base a la localización del UE, en cuyo caso el contexto de MM se traslada a la CP-MM de destino.

[0064] La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra la conectividad inicial de un UE 202 con una red central de próxima generación 208 a través de una AN heredada 204. En el ejemplo mostrado en la FIG. 3, el UE 202 puede establecer en primer lugar la conectividad con la red central heredada 232 a través de la AN inalámbrica heredada 204 utilizando una RAT heredada. La MME 212 en la red central heredada 232 recibe la solicitud de conectividad, que puede ser, por ejemplo, un mensaje de estrato de no acceso (NAS), que incluye un conjunto de capacidades del UE. El conjunto de capacidades puede incluir, por ejemplo, una indicación de si el UE soporta RAT heredadas y/o de próxima generación y una indicación de si el UE soporta un traspaso inter-RAT (es decir, entre AN heredadas y de próxima generación) iniciado por el UE.

[0065] En base al conjunto de capacidades y/o a un perfil/suscripción de usuario, la MME 212 puede determinar que el UE soporta una RAT de próxima generación y seleccionar un nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto (por ejemplo, la eMME 220) para establecer y reubicar la conectividad del UE 202 en la red central de próxima generación 208. Por ejemplo, la MME 212 puede acceder a una tabla de configuración 300 configurada por el operador que mantiene una lista de eMME y seleccionar la eMME 220 que sirve a un área de seguimiento actual del UE 202 asociado con la AN inalámbrica heredada 204. La MME 212 puede transferir además el mensaje NAS a la eMME seleccionada 220 (por ejemplo, la MME 212 puede enviar el mensaje NAS a la eMME 220 o redirigir el mensaje NAS a la eMME 220 por medio de la AN heredada 204 y la eSGW 228).

[0066] Dado que la AN heredada 204 puede no soportar conexiones DNS, para establecer la conectividad de datos con la red central de próxima generación 208 y proporcionar funcionamiento conjunto por medio de la AN heredada 204, los aspectos de la divulgación permiten que la eMME 220 establezca una conexión de red de datos por paquetes (PDN) 302 a través de la AN heredada 204 entre el UE 202 y la UP-GW 224 por medio de la red central de próxima generación 208. Durante el establecimiento de la conexión PDN, la eMME 220 puede actuar como una CP-SM o la CP-SM 218 se puede implicar para anclar el contexto de SM. Si la eMME 220 actúa como una CP-SM, el UE 202 puede establecer un contexto de gestión de sesión mejorada (ESM) con la eMME usando mecanismos heredados. En este ejemplo, el contexto de SM solo se puede crear en la eMME 220. A continuación, la eMME 220 puede realizar la funcionalidad de SM en base a los parámetros de conectividad proporcionados por el UE 202. Dicha funcionalidad de SM puede incluir, por ejemplo, la selección de la UP-GW 224, el establecimiento de túneles entre la UP-GW 224 y la eSGW 228, etc.

[0067] Si la CP-SM 218 se implica para anclar el contexto de SM, después de recibir la solicitud de conectividad de PDN del UE 202, la eMME 220 puede seleccionar una CP-SM 218 en base a la información preconfigurada (por ejemplo, la localización de la celda de servicio heredada) y enviar la solicitud de conectividad a la CP-SM 218, incluyendo todos los parámetros proporcionados por el UE 202. A continuación, la CP-SM puede realizar la funcionalidad de SM. En cualquiera de los escenarios anteriores, se puede seleccionar una única UP-GW 224 para servir a la conexión PDN 302, y se puede proporcionar al UE 202 una única dirección de conexión de datos (por ejemplo, IPv4 y/o IPv6, u otro tipo de dirección, tal como Ethernet o una identificación de datos no estructurados) para la conexión PDN 302.

[0068] Si se requieren múltiples direcciones de conexión de datos para la conectividad a una red de datos externa particular, en un ejemplo, el UE 202 puede pedir direcciones de conexión de datos adicionales después del traspaso a una AN de próxima generación 206. En otro ejemplo, cuando se establece una conexión PDN sobre la AN heredada 204, la red central de la próxima generación puede devolver al UE 202 una indicación de si se pueden soportar múltiples direcciones de conexión de datos a través de la conexión PDN, y proporcionar un conjunto de información que va a usar el UE 202 para solicitar direcciones de conexión de datos adicionales. El conjunto de

información puede incluir, por ejemplo, una dirección correspondiente a la UP-GW de servicio 224 que permite que el UE solicite direcciones de conexión de datos adicionales desde la UP-GW 224. A continuación, el UE 202 puede solicitar direcciones de conexión de datos adicionales usando un protocolo, tal como el protocolo de configuración dinámica de ordenador central (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP), donde la UP-GW 224 actúa como un servidor DHCP y selecciona una dirección de conexión de datos adicional. La UP-GW 224 puede interactuar además con la eMME 220 o la CP-SM 218 para autorizar la solicitud.

[0069] En otro ejemplo, si se requieren múltiples direcciones de conexión de datos, cuando se establece una conexión PDN a través de la AN heredada 204, la red central de próxima generación puede devolver al UE 202 una indicación de si se pueden soportar múltiples direcciones de conexión de datos a través de la red central de próxima generación. A continuación, el UE 202 puede usar señalización NAS mejorada para la eMME 220 para solicitar direcciones de conexión de datos adicionales y proporcionar los requisitos de conectividad para las nuevas direcciones de conexión de datos (por ejemplo, el tipo de continuidad de sesión requerido). Después de recibir la solicitud, la eMME 220 puede evaluar la solicitud o enviar la solicitud a la CP-SM 218 de servicio. A continuación, la eMME 220 o la CP-SM 218 pueden verificar que el UE está autorizado para solicitar una nueva dirección de conexión de datos y procesar la información proporcionada por el UE. A continuación, la eMME 220/CP-SM 218 puede seleccionar una UP-GW 224, que asigna la nueva dirección de conexión de datos y establece la conectividad con la UP-GW 224, incluyendo, por ejemplo, el establecimiento del túnel entre la nueva UP-GW 224 y la eSGW 228. A continuación, la eMME 220/CP-SM 218 puede devolver la nueva dirección de conexión de datos al UE 202.

[0070] En algunos ejemplos, pueden ser deseables diferentes credenciales para diferentes conexiones PDN. Para habilitar la gestión de sesión mejorada (ESM) en base a unas credenciales diferentes a las usadas para establecer un contexto de gestión de movilidad mejorada (EMM) con la eMME 220, la señalización NAS ESM se puede mejorar aún más para habilitar el procedimiento de conexión PDN para que permita una autorización separada de la autorización usada para el establecimiento de la EMM en base a un conjunto de credenciales proporcionadas por el UE 202. En este ejemplo, se puede introducir un intercambio de señalización NAS para encapsular un intercambio de protocolos de autenticación (por ejemplo, EAP) entre el UE 202 y la entidad que realiza la autenticación (por ejemplo, la eMME 220 o la CP-SM 218, dependiendo de dónde esté anclado el contexto de SM).

[0071] Si la eMME 220 realiza la autenticación, la eMME 220 puede interactuar con el AAA/HSS (identificado en base a las credenciales proporcionadas por el UE) para recuperar el perfil de abonado y realizar las autenticaciones y deducciones de claves para asegurar sobre el enlace de radio una o más de la señalización y las PDU correspondientes al contexto ESM que se está autenticando. Después del traspaso a una AN de próxima generación 206, la eMME 220 puede interactuar con la CP-SM 218 (seleccionada durante el procedimiento de traspaso en base a, por ejemplo, uno o más de la identidad de la AN de destino, la localización de la AN de destino, los requisitos de servicio y/o conectividad proporcionados por el UE u obtenidos del perfil del UE durante el establecimiento de conectividad, etc.), y el contexto de SM se puede transferir desde la eMME 220 a la CP-SM 218.

[0072] Si la CP-SM 218 realiza la autenticación, la CP-SM 218 puede interactuar con el AAA/HSS (identificado en base a las credenciales proporcionadas por el UE) para recuperar el perfil de abonado y realizar las autenticaciones y deducciones de claves para asegurar sobre el enlace de radio una o más de la señalización y las PDU correspondientes al contexto ESM que se está autenticando. Por ejemplo, la CP-SM 218 puede deducir un conjunto de claves específicas de redes heredadas y distribuir las claves heredadas a la eMME 220 o la CP-SM 218 puede distribuir las claves deducidas a la eMME 220 y la eMME 220 puede asignar, a continuación, las claves deducidas a claves heredadas. En este ejemplo, se pueden crear y mantener dos contextos de SM: uno en la eMME 220 y otro en la CP-SM 218. Después del traspaso a una AN de próxima generación 206, la CP-SM 218 puede distribuir las claves existentes para el contexto ESM a la AN de destino o puede deducir nuevas claves. Además, la CP-SM 218 de servicio puede continuar sirviendo al UE conectado a la nueva AN de próxima generación 206, o puede producirse una reubicación de la CP-SM. Si se produce una reubicación de la CP-SM, el contexto de SM se puede transferir a la CP-SM nueva/de destino.

[0073] Cuando un UE 202 establece una PDN a través de una AN heredada 204, si el UE 202 proporciona un nombre de punto de acceso (APN) o la eMME 220 selecciona un APN, y el UE no está habilitado para proporcionar requisitos de conectividad o el UE no los proporciona, en un ejemplo, la eMME 220 puede interactuar con el AAA/HSS y/o una CP-SM 218 (seleccionada por la eMME 220 en base a la información preconfigurada) para deducir los requisitos de conectividad correspondientes al APN que se aplicarían para una conectividad equivalente a través de una AN de próxima generación 206. En otro ejemplo, la eMME 220 se puede preconfigurar para asignar un APN específico a requisitos de conectividad específicos. Si la eMME 220 actúa como una CP-SM, la eMME 220 puede utilizar los requisitos de conectividad para el establecimiento de conectividad (por ejemplo, establecimiento de calidad de servicio, selección de UP-GW, etc.). Si la CP-SM 218 se implica para anclar el contexto de SM, la eMME puede enviar los requisitos de conectividad a la CP-SM 218 para el establecimiento de conectividad.

[0074] La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra la conectividad inicial de un UE 202 con una red central

de próxima generación 208 a través de una AN de próxima generación (por ejemplo, 5G) 206. En el ejemplo mostrado en la FIG. 4, el UE 202 puede intentar establecer conectividad con una red central de próxima generación 208 a través de una AN de próxima generación 206. Por ejemplo, el UE 202 puede transmitir una solicitud de conectividad que incluye un conjunto de capacidades del UE 202 a la red central de próxima generación 208 por medio de la AN de próxima generación 206 y el CP 214. El conjunto de capacidades puede incluir, por ejemplo, una indicación de si el UE soporta RAT heredadas y/o de próxima generación y una indicación de si el UE soporta un traspaso inter-RAT (es decir, entre AN heredadas y de próxima generación) iniciado por el UE.

[0075] La solicitud de conectividad se puede recibir, por ejemplo, mediante una CP-SM 218 y/o una CP-MM 216 dentro de la red central de próxima generación 208. Después de determinar que el UE 202 soporta la RAT de próxima generación, la CP-SM 218 y/o la CP-MM 216 procesan la solicitud de conectividad para establecer la conectividad de datos entre el UE 202 y la red central de próxima generación 208. Por ejemplo, la CP-SM 218 y/o la CP-MM pueden establecer una conexión de sesión de red de datos (DNS) entre el UE 202 y una red de datos externa a través de la AN de próxima generación 206 por medio de la infraestructura del UP 222. Una DNS puede incluir una o más sesiones (por ejemplo, sesiones de datos o flujos de datos) y puede recibir servicio de múltiples UP-GW 224 (de las cuales solo se muestra una por conveniencia). Ejemplos de flujos de datos incluyen, pero no se limitan a, flujos IP, flujos Ethernet y flujos de datos no estructurados.

[0076] Durante el establecimiento de la conexión DNS, por ejemplo, la CP-SM 218 puede establecer un contexto de gestión de sesión mejorada (ESM) para el UE 202. A continuación, la CP-SM 218 puede realizar la funcionalidad de SM en base a los parámetros de conectividad proporcionados por el UE 202. Dicha funcionalidad de SM puede incluir, por ejemplo, el establecimiento de conexión por medio de la infraestructura del UP 222. Por ejemplo, para establecer la DNS, se puede proporcionar un conjunto de información de contexto en diversas entidades dentro de la infraestructura del UP 222 de la red central de próxima generación 208 para proporcionar conectividad entre el UE 202 y una red de datos externa (por ejemplo, IMS, Internet u otras redes de datos dedicadas). En diversos aspectos de la presente divulgación, la UP-GW 224 puede soportar además múltiples sesiones de red de datos entre un único UE 202 y una o más redes de datos externas 226.

[0077] La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de comunicación que utiliza múltiples sesiones de red de datos entre un UE 202 y una o más redes de datos externas 226. En el ejemplo mostrado en la FIG. 5, el UE 202 participa activamente en dos sesiones de red de datos (sesión DN 1, 226a y sesión DN 2, 226b). Cada sesión de red de datos (DNS) es un contexto lógico en el UE 202 que permite la comunicación entre un punto final local en el UE (por ejemplo, un navegador web) y un punto final remoto (por ejemplo, un servidor web en un ordenador central remoto) y cada conexión DNS puede incluir una o más sesiones de datos (por ejemplo, IP, Ethernet y/o sesiones de datos no estructurados). En el ejemplo mostrado en la FIG. 5, la sesión DN 1 recibe servicio de la UP-GW 224a e incluye dos sesiones IP (IP1 e IP2), cada una de ellas asociada con una dirección IP diferente del UE 202. La sesión DN 2 también incluye dos sesiones IP (IP3 e IP4), cada una de ellas asociada con una dirección IP diferente del UE 202. Sin embargo, IP3 recibe servicio de la UP-GW 224b, mientras que IP4 recibe servicio de una UP-GW local 224c. El contexto de gestión de sesión (por ejemplo, aprovechando la red definida por software (SDN) y el encaminamiento de señalización) para la sesión DN 1 y la sesión DN 2 se proporciona en la CP-SM 218. El contexto del plano de usuario (por ejemplo, calidad de servicio (QoS), tunelización, etc.) para la sesión DN 1 se proporciona en la UP-GW 224a, mientras que el contexto del plano de usuario para la sesión DN 2 se proporciona tanto en la UP-GW 224b como en la UP-GW local 224c.

[0078] La FIG. 6 ilustra otro ejemplo de un UE 202 involucrado en múltiples sesiones DN 600a-600c a través de una AN de próxima generación 206. Cada sesión DN 600a-600c incluye una o más sesiones IP (flujos IP) 610a-610e, y cada flujo IP 610a-610e está asociado con una dirección IP respectiva para el UE 202. Por ejemplo, la sesión DN 600a incluye el flujo IP 610a, que recibe servicio de la UP-GW 224a y proporciona conectividad entre el UE 202 y una primera red de datos externa 226a (DN1). La sesión DN 600b incluye los flujos IP 610b y 610c, que reciben servicio de la UP-GW 224b y proporcionan conectividad entre el UE 202 y la primera red de datos externa 226a (DN1). La sesión DN 600c incluye los flujos IP 610d y 610e, que reciben servicio de la UP-GW 224c y proporcionan conectividad entre el UE 202 y la segunda red de datos externa 226a (DN2).

[0079] Si el UE 202 se desplaza en un área (área de seguimiento/celda) que recibe servicio de una AN heredada 204, es posible que sea necesario transferir el tráfico de la AN de próxima generación a la AN heredada. Sin embargo, las AN heredadas típicamente soportan solo una dirección IP para cada UE. Por lo tanto, para soportar múltiples sesiones DN y múltiples direcciones IP en redes heredadas, las sesiones IP (flujos IP) en redes de próxima generación se pueden asignar a conexiones de red de datos por paquetes (PDN) en AN heredadas. Para soportar múltiples direcciones IP por conexión de PDN, los contextos de gestión de sesión mejorada (ESM) del UE 202 y la eMME 220 se pueden modificar, como se describe a continuación.

[0080] Haciendo referencia ahora a la FIG. 7, las sesiones DN y los flujos IP mostrados en la FIG. 6 se han traspasado desde la AN de próxima generación 206 a la AN heredada 204. En el ejemplo mostrado en la FIG. 7, se ha asignado a cada flujo IP 610a-610e una de las dos conexiones PDN (PDN1 y PDN2). Cada conexión PDN PDN1 y PDN2 en la AN heredada 204 es una asociación entre el UE 202 y una red de paquetes de datos 226 (DN1 externa o DN2 externa).

[0081] La eMME 220 asigna los flujos IP 610a-610e a las conexiones de PDN. En diversos aspectos de la presente divulgación, la eMME 220 puede asignar cada flujo IP 610a-610e a una conexión PDN (PDN1 o PDN2) en base a al menos la red de datos externa asociada con el flujo IP 610a-610e. Por ejemplo, los flujos IP 610a-610c se pueden asignar a la PDN1 y los flujos IP 610d-610e se pueden asignar a la PDN2 en la eMME 220. En algunos ejemplos, las características de los flujos IP 610a-610e (por ejemplo, calidad de servicio, requisitos de procesamiento de paquetes, etc.) se pueden usar además para asignar los flujos IP 610a-610e a conexiones de PDN. En este ejemplo, se puede utilizar más de una conexión PDN para proporcionar conectividad entre el UE 202 y una red de datos externa particular para acomodar diferentes características de flujo IP.

[0082] Para facilitar el traspaso de múltiples sesiones DN y flujos IP, el contexto de gestión de sesión mejorada (ESM) de la eMME 220 se puede modificar para soportar múltiples direcciones IP en una única conexión PDN. Cada conexión PDN (PDN1 y PDN2) puede utilizar un túnel del protocolo de túnel genérico (Generic Tunneling Protocol, GTP) en la interfaz S1 para transmitir el tráfico entre la AN heredada 204 y la eSGW 228. Además, cada conexión PDN se puede representar mediante una única dirección IP (IPv4 y/o IPv6) en la AN heredada 204 (por ejemplo, se puede usar una única dirección IP para la conexión PDN entre el UE 202 y la eSGW 228 por medio del eNB). Por tanto, las PDU de cada flujo IP (cada una con una dirección IP diferente) se pueden encapsular en PDU de PDN (que tienen la misma dirección IP) para el encaminamiento a través de los túneles.

[0083] La eMME 220 proporciona la asignación a la eSGW 228 para permitir que la eSGW 228 asigne los flujos IP recibidos en el enlace descendente de las UP-GW 224a-224c a los túneles de GTP correspondientes en la AN heredada 204. En el enlace ascendente, las PDU recibidas por la eSGW 228 en PDN1 y PDN2 se asignan a los flujos IP apropiados y se encaminan a las UP-GW 224a-224c apropiadas en base a la información de encaminamiento proporcionada por la CP-SM 218. El UE 202 se puede configurar además con la asignación de flujo IP-conexión PDN para permitir que el UE 202 coloque las PDU en las conexiones PDN apropiadas (por ejemplo, el contexto de ESM en el UE se puede modificar para asignar PDU a conexiones PDN). Por ejemplo, el UE 202 puede encapsular PDU de flujo IP en PDU de PDN para el encaminamiento a través de los túneles apropiados. La eSGW 228 puede desencapsular las PDU de PDN para recuperar los flujos IP 610a-610e para el encaminamiento a las UP-GW 224a-224c apropiadas.

[0084] La FIG. 8 ilustra otro modelo ejemplar para el funcionamiento conjunto entre AN heredadas y redes centrales de próxima generación después del traspaso desde una AN de próxima generación 206 a una AN heredada 204. En el ejemplo mostrado en la FIG. 8, también se pueden crear túneles GTP 900a-900c entre la eSGW 228 y la UP-GW 224a-224c, correspondientes a los túneles GTP dentro de las conexiones PDN (PDN1 y PDN2). Sin embargo, si un conjunto de flujos IP asignados en una conexión PDN particular entre la eSGW 228 y la AN heredada 204 recibe servicio en la red central de próxima generación 208 mediante múltiples UP-GW 224, la conexión PDN en la red central de próxima generación se puede asignar a múltiples túneles desde la eSGW 228 a las UP-GW, correspondientes a la PDN real entre el UE 202 y la eSGW 228. Por ejemplo, la PDN1 se puede asignar a dos túneles 900a y 900b para encaminar los flujos IP a las UP-GW apropiadas 224a y 224b. La PDN2 se puede asignar a un único túnel 900c, ya que todos los flujos IP dentro de la PDN2 reciben servicio de la misma UP-GW 224c.

[0085] En algunos ejemplos, los túneles se pueden establecer mediante la eMME 220, que interactúa con la CP-SM 218 para proporcionar información de tunelización a la eSGW 228 (a través de la eMME 220) y a las UP-GW 224a-224c (a través de la CP-SM 218). Por ejemplo, la eSGW 228 en el UL puede asignar las PDU de UL al túnel 600a-600c correcto para garantizar la entrega a la UP-GW 224a-224c correcta. Para hacerlo, cuando se realiza el traspaso, la eMME 220, en base a información de la CP-SM 218 y/o la CP-MM 216, puede configurar la eSGW 228 con información de asignación entre los flujos IP de UL y los túneles 900a-900c desde la eSGW 228 a las UP-GW 224a-224c. La eSGW 228 se puede configurar además para asignar correctamente las PDU de los túneles 900a-900c desde una o más UP-GW 224a-224c a la conexión PDN correcta (PDN1 o PDN2) entre la eSGW 228 y el eNB heredado.

[0086] En algunos ejemplos, la CP-MM 216/CP-SM 218 o la AN de próxima generación 206 pueden controlar el traspaso. Si la CP-MM 216/CP-SM 218 controla el traspaso, en un ejemplo, la AN de próxima generación 206 puede proporcionar la identidad de una celda de destino en la AN heredada 204 a la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218. A continuación, la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 pueden seleccionar una eMME 220 de destino en base a la identidad de celda de destino (por ejemplo, la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 se pueden configurar con una asignación entre una ID de celda de destino y la eMME 220 correspondiente, al menos para las celdas de destino vecinas de la AN de próxima generación 206). En este ejemplo, la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 conocen las tecnologías de las AN 204/206 heredadas/de próxima generación y la topología de las redes de acceso.

[0087] En otros ejemplos, si la CP-MM 216/CP-SM 218 controla el traspaso, la AN de próxima generación 206 puede seleccionar la eMME de destino 220 en base a la identidad de celda de destino (es decir, las AN de próxima generación 206 se configuran con una asignación entre la ID de celda de destino y la eMME 220 correspondiente, al menos para las celdas de destino vecinas de la AN de próxima generación 206). A continuación, la AN de próxima generación 206 puede desencadenar el traspaso a la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218. En este ejemplo, la

CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 pueden no conocer las tecnologías de las AN 204/206 heredadas/de próxima generación y la topología de las redes de acceso.

[0088] Sin embargo, si la AN de próxima generación 206 controla el traspaso, la AN de próxima generación 206 puede seleccionar la eMME de destino 220 en base a la identidad de celda de destino (es decir, las AN de próxima generación 206 se pueden configurar con una asignación entre la ID de celda de destino y la eMME 220 correspondiente, al menos para las celdas de destino vecinas de la AN de próxima generación 206). A continuación, la eMME 220 de destino puede interactuar con la CP-MM 216 y la CP-SM 218 de servicio para autorizar el traspaso y establecer o modificar la conectividad de red (por ejemplo, los túneles).

[0089] Si el UE 202 es capaz de conectarse a la AN de próxima generación 206 y a la AN heredada 204 simultáneamente y realizar un traspaso con conexión antes de la desconexión, el UE 202 puede iniciar el traspaso conectándose a la AN heredada 204, conectándose a la red central de próxima generación 208 (posiblemente con una indicación de que se está realizando un traspaso), y estableciendo la conectividad de PDN (posiblemente con una indicación de que se está realizando un traspaso). A continuación, la eMME 220 seleccionada para servir al UE 202 mediante la MME/eNB (mostrado en la FIG. 2) puede interactuar con la CP-MM 216 de servicio y/o la CP-SM 218 de servicio para recuperar el contexto del UE. La eMME 220 puede detectar la CP-MM 216 de servicio y/o la CP-SM 218 de servicio, por ejemplo, en base a los identificadores proporcionados por el UE en la solicitud de conectividad/conexión. En algunos ejemplos, la eMME 220 traduce los identificadores proporcionados por el UE a las direcciones de la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218.

[0090] En cualquiera de los escenarios anteriores, la eMME 220 puede aparecer en la CP-MM 216/CP-SM 218 como otra AN de próxima generación o como otra CP-MM 216/CP-SM 218. Si la eMME 220 aparece como otra red de próxima generación, la interfaz entre la eMME 220 y la CP-MM 216/CP-SM 218 puede ser la misma que la interfaz entre la CP-MM 216/CP-SM 218 y la AN de próxima generación 206. En los ejemplos en los que la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 controlan el traspaso, después de recibir un desencadenante de traspaso de la AN de próxima generación 206 (por ejemplo, la AN de origen), la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 pueden realizar el traspaso a la eMME 220 (por ejemplo, la AN de destino). Cuando se establece la conectividad para el traspaso, la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 pueden dirigirse a la eMME 220 de la misma manera que si el traspaso se realizara entre dos AN de próxima generación. En los ejemplos en los que la AN de próxima generación controla el traspaso, la AN de origen 206 puede desencadenar el traspaso a la AN de destino (eMME 220), y cualquiera de las AN (de origen o de destino) puede interactuar con la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 de servicio para realizar el traspaso. Sin embargo, si la eMME 220 aparece como otra CP-MM 216 y/o CP-SM 218, los procedimientos de traspaso y establecimiento de conectividad se pueden realizar de la misma manera que un traspaso entre dos redes de próxima generación que requieren la reubicación de la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218.

[0091] Además, en cualquiera de los escenarios anteriores, si la eMME 220 actúa como un ancla para el contexto de MM y SM, después del traspaso, se pueden liberar las CP-MM 216 y CP-SM 218 de servicio anteriores, y los dos contextos de MM y SM se pueden anclar en la eMME 220. Sin embargo, si el contexto se ancla en una CP-MM 216 y/o CP-SM 218, la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 de servicio pueden continuar sirviendo al UE 202 mientras está conectado a la celda heredada, con señalización de control entre el UE 202 y la CP-SM 218 y la CP-MM 216 encaminada a través de la eMME 220.

[0092] Aunque todos los flujos IP 610a-610e de las FIGS. 7 y 8 se traspasaron desde la AN de próxima generación 206 a la AN heredada 204, en algunos ejemplos, no todos los flujos IP se pueden transferir a AN heredadas. La CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 pueden determinar si cada flujo IP 610a-610e se puede transferir o no a la AN heredada 204 en base a, por ejemplo, la configuración local por parte del operador, el perfil de abonado del UE (que puede contener restricciones sobre la transferibilidad de determinados tipos de flujos IP), una indicación del UE cuando se establece la conectividad de datos (para un flujo IP o un conjunto de flujos IP) y otros factores. Para los flujos IP 610a-610e que se pueden transferir, la CP-MM 216 y/o la CP-SM 218 proporcionan los parámetros de calidad de servicio para los flujos IP transferidos a la eMME 220. Los parámetros de calidad de servicio pueden incluir parámetros de calidad de servicio de próxima generación y parámetros de calidad de servicio heredados, como se describe anteriormente.

[0093] En las redes centrales de próxima generación, el tráfico (es decir, las PDU) se puede etiquetar con testigos (uno para el enlace ascendente (UL) y/o otro para el enlace descendente (DL)) para la diferenciación del tráfico. Por ejemplo, la red central puede generar un testigo de UL y entregárselo al UE para el tráfico de enlace ascendente. La UP-GW 224 puede consumir el testigo de UL para la verificación del tráfico. La AN de próxima generación 206 también puede consumir el testigo de UL para la verificación y el filtrado del tráfico. Puede generarse un testigo de DL junto con un servidor de aplicaciones que genere tráfico de DL, y entregarse al servidor de aplicaciones. La UP-GW 224 también puede consumir el testigo de DL para la verificación y el filtrado del tráfico de DL (es decir, para verificar si el tráfico está autorizado y qué políticas se deben aplicar, incluyendo la calidad de servicio). La AN de próxima generación 206 también puede consumir el testigo de DL para permitir la correspondencia entre la PDU y los recursos de la AN necesarios para transportar la PDU a través del enlace de acceso.

[0094] Para proporcionar el funcionamiento conjunto de los testigos con AN heredadas, los testigos de UL y DL pueden entregarse mediante la red central de próxima generación a la eMME 220 y la eSGW 228 y usarse de la misma manera antes de asignarse a conexiones PDN. Para entregar los testigos al UE a través de la AN heredada, la señalización NAS a través de la AN heredada se puede mejorar para transportar los testigos. En algunos ejemplos, la AN heredada (eNB) puede no procesar los testigos, sino simplemente enviar los testigos sin procesarlos. Si el UE 202 recibe el testigo de UL cuando está conectado a la AN heredada 204, el UE 202 puede aplicar el testigo (es decir, insertarlo) en todas las PDU correspondientes al(a los) flujo(s) de datos IP con los que está asociado el testigo.

[0095] En la FIG. 7 o la FIG. 8, el traspaso desde la AN de próxima generación 206 a la AN heredada 204 se puede iniciar mediante la AN de próxima generación 206 o mediante el UE 202. Si la AN de próxima generación 206 inicia el traspaso, la AN de próxima generación 206 proporciona un desencadenante de traspaso a la eMME 220. Por ejemplo, con referencia ahora al diagrama de señalización de la FIG. 9, en 902, la AN de próxima generación 206 puede recibir información de medición del UE, incluyendo mediciones para celdas heredadas. A partir de la información de medición, en 904, la AN de próxima generación 206 puede determinar que se necesita un traspaso y seleccionar la celda de destino (es decir, una celda heredada). En 906, la AN de próxima generación desencadena el traspaso hacia un nodo de servicio de red central (CP-MM y/o CP-SN) 900 y proporciona un descriptor de recursos de AN de próxima generación (por ejemplo, configuración de las portadoras de radio, información de seguridad, etc.).

[0096] Si la celda de destino es una celda heredada, la AN de próxima generación 206 puede seleccionar la eMME 220 en base a la ID de celda de destino y proporcionar la identidad de la eMME 220 al nodo de servicio de red central 900, o el nodo de servicio de red central 900 puede seleccionar la eMME en base a la ID de celda de destino, como se muestra en 908. En 910, el nodo de servicio de red central 900 puede enviar la solicitud de traspaso a la eMME 220. La eMME 220 puede procesar la solicitud de traspaso o, como se muestra en 912 en la FIG. 9, identificar una MME 212 para procesar la solicitud de traspaso en base a la ID de celda de destino. Si la eMME 220 selecciona una MME 212 para procesar la solicitud de traspaso, en 914, la eMME 220 puede enviar la solicitud de traspaso a la MME 212. A continuación, la MME 212 o la eMME 220 (por ejemplo, si la eMME continúa sirviendo al UE 202 en la celda heredada de destino) pueden enviar la solicitud de traspaso al eNB 210 de destino. La eMME 220 puede convertir además la información de recursos de AN de próxima generación en información de acceso heredada y, si la eMME 220 seleccionó una MME 212, proporcionar la información de acceso heredada a la MME. La AN de próxima generación 206 o el nodo de servicio de red central 900 pueden proporcionar además a la MME 212 parámetros de calidad de servicio específicos heredados establecidos cuando se estableció la calidad de servicio en la AN de próxima generación 206. Si el traspaso se completa correctamente, en 918 y 920, el eNB 210 devuelve un mensaje de confirmación a la MME 212 y la eMME 220, que envía la confirmación al nodo de servicio de red central 900 en 922. A continuación, el nodo de servicio de red central 900 puede enviar la confirmación a la AN de próxima generación 206 en 924, que proporciona un comando de traspaso al UE 202 en 926.

[0097] Para un traspaso desde una celda heredada (AN heredada 204) a una AN de próxima generación 206, el traspaso se puede iniciar mediante la AN heredada 204 o mediante el UE 202. Si la AN heredada 204 inicia el traspaso, la AN heredada 204 proporciona un desencadenante de traspaso a la eMME 220. Por ejemplo, haciendo referencia ahora al diagrama de señalización de la FIG. 10, en 1002, el eNB 210 puede recibir información de medición del UE, incluyendo mediciones para celdas de AN de próxima generación. A partir de la información de medición, en 1004, el eNB 210 puede determinar que se necesita un traspaso y seleccionar la celda de destino. Si la celda de destino es una celda de próxima generación, el eNB 210 desencadena el traspaso hacia la eMME 220, incluyendo la información intercambiada entre el eNB heredado y el eNB de próxima generación 210 para el traspaso inter-eNB (por ejemplo, configuración de las portadoras de radio, información de seguridad, etc.). El eNB 210 se puede configurar con la dirección de la eMME 220, como se muestra en 1010, o el eNB 210 puede enviar la solicitud de traspaso a la MME 212, que está configurada para detectar que la celda de destino es una celda de próxima generación y para seleccionar una eMME 220 correspondiente para el traspaso, como se muestra en 1006. A continuación, la MME 212 puede redirigir al eNB 210 para que envíe la solicitud de traspaso a la eMME 220, como se muestra en 1008 y 1010, o enviar la solicitud de traspaso a la eMME (como en una transferencia inter-MME), como se muestra en 1012. En algunos ejemplos, la MME 212 se puede configurar como una eMME, en cuyo caso, la redirección a la eMME 220 no es necesaria.

[0098] La eMME 220 (o la MME 212) utiliza la ID de celda de destino para seleccionar un nodo de servicio de red central 900 (CP-SM y/o CP-MM) en 1014. La eMME 220 (o la MME 212) puede convertir además la información proporcionada por el eNB 210 (por ejemplo, configuración de las portadoras de radio) en información de configuración de próxima generación para la AN de próxima generación de destino, y enviar la solicitud de traspaso que contiene la información convertida al nodo de servicio de red central 900 en 1016. A continuación, el nodo de servicio de red central selecciona la AN de próxima generación correspondiente a la ID de celda de destino y continúa la preparación del traspaso en 1018. Si el traspaso se completa con éxito, en 1020, la AN de próxima generación de destino devuelve un mensaje de confirmación al nodo de servicio de red central 900, que envía la confirmación a la eMME 220 en 1022. A continuación, la eMME 220 puede enviar la confirmación a la MME 212 en 1024 o al eNB 210 en 1026, lo que proporciona un comando de traspaso para el UE 202 en 1028.

[0099] En algunos ejemplos, si la eMME 220 actúa como una CP-MM 216 y/o una CP-SM 218, para los trasposos controlados por CP-MM 216 y/o CP-SM 218, la eMME 220 selecciona una CP-MM 216 y/o una CP-SM 218 de destino en base a la identidad de la celda de destino. Por ejemplo, la eMME 220 se puede configurar con una asignación entre una ID de celda de destino y la CP-MM y/o la CP-SM correspondiente, al menos para las celdas de destino vecinas de la AN heredada 204. A continuación, la eMME 220 puede enviar la solicitud de traspaso a la CP-MM y/o la CP-SM de destino. Para un traspaso controlado por AN heredada, la eMME 220 puede seleccionar la AN de próxima generación de destino 206 en base a la identidad de celda de destino (por ejemplo, la eMME se puede configurar con una asignación entre la ID de celda de destino y la AN de próxima generación correspondiente, al menos para las AN de destino vecinas de la celda heredada de origen), y desencadenar el traspaso a la AN de próxima generación de destino. A continuación, la AN de próxima generación de destino puede interactuar con una CP-MM y/o una CP-SM para establecer la conectividad y el contexto. Si una CP-SM es un ancla para el contexto de SM, la eMME 220 envía la solicitud de traspaso a la CP-MM y/o la CP-SM actual para establecer la conectividad con la AN de próxima generación de destino.

[0100] Como se analiza anteriormente, si la AN heredada 204 desencadena el traspaso a una AN de próxima generación, el eNB puede enviar la señalización de traspaso a la eMME 220. Para habilitar el envío de la señalización de traspaso a la eMME 220, los identificadores de las celdas de destino se deben asignar a un área que requiere la eMME 220 para la señalización de traspaso. Por tanto, al asignar identificadores de celda a las celdas de AN de próxima generación que se superponen con celdas heredadas, en algunos ejemplos, los identificadores de las celdas de próxima generación pueden corresponder a un área de cobertura diferente (por ejemplo, área o zona de seguimiento) que las celdas heredadas.

[0101] Si el UE 202 es capaz de conectarse a la AN de próxima generación 206 y a la AN heredada 204 simultáneamente y realizar un traspaso con conexión antes de la desconexión, el UE 202 puede iniciar el traspaso conectándose a la AN de próxima generación 206, conectándose a la red central de próxima generación 208 (posiblemente con una indicación de que se está realizando un traspaso), y estableciendo conectividad (posiblemente con una indicación de que se está realizando un traspaso). La CP-MM 216 y la CP-SM 218 seleccionadas para servir al UE 202 pueden interactuar con la eMME de servicio 220 para recuperar el contexto del UE. Si el contexto estaba anclado en una CP-MM y/o una CP-SM, no se puede seleccionar una nueva CP-MM y/o CP-SM de servicio, y se pueden seleccionar las CP-MM y/o CP-SM existentes mediante la red central de próxima generación en base a los identificadores proporcionados por el UE en la solicitud de conectividad/conexión o traduciendo los identificadores a las direcciones de las CP-MM y/o CP-SM existentes. En cualquiera de los escenarios anteriores, después del traspaso desde la AN heredada 204 a la AN de próxima generación 206, se libera el contexto en la eMME 220 y la eSGW 228.

[0102] La FIG. 11 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un nodo de servicio de red central 1100 que emplea un sistema de procesamiento 1114. De acuerdo con diversos aspectos de la divulgación, un elemento, o cualquier parte de un elemento, o cualquier combinación de elementos, puede implementarse con un sistema de procesamiento 1114 que incluya uno o más procesadores 1204. El nodo de servicio de red central 1100 puede corresponder, por ejemplo, a la MME, la CP-MM, la CP-SM, la eMME o la eSGW.

[0103] Los ejemplos de los procesadores 1104 incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables por campo (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), máquinas de estados, lógica de puertas, circuitos de hardware discretos y otro hardware adecuado configurado para realizar la diversa funcionalidad descrita a lo largo de esta divulgación. Es decir, el procesador 1104, tal como se utiliza en el nodo de servicio de red central 1100, se puede usar para implementar uno cualquiera o más de los procesos descritos a continuación.

[0104] En este ejemplo, el sistema de procesamiento 1114 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada en general por el bus 1102. El bus 1102 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 1114 y de las restricciones de diseño globales. El bus 1102 conecta juntos diversos circuitos, que incluyen uno o más procesadores (representados en general por el procesador 1104), una memoria 1105 y medios legibles por ordenador (representados en general por el medio legible por ordenador 1106). El bus 1102 puede enlazar también otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia, que son bien conocidos en la técnica, y por lo tanto, no se describirán en mayor detalle. Una interfaz de bus 1108 proporciona una interfaz entre el bus 1102 y la interfaz de red 1110. La interfaz de red 1110 proporciona un medio para la comunicación con otros aparatos diversos sobre un medio de transmisión. Dependiendo de la naturaleza del aparato, también se puede proporcionar una interfaz de usuario 1112 (por ejemplo, un teclado, un visualizador, una pantalla táctil, un altavoz, un micrófono o una palanca de mando).

[0105] El procesador 1104 es responsable de gestionar el bus 1202 y el procesamiento general, incluyendo la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 1106. El software, cuando se ejecuta mediante el procesador 1204, hace que el sistema de procesamiento 1114 realice las diversas funciones descritas

a continuación para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador 1106 también se puede usar para almacenar datos que el procesador 1104 manipula cuando ejecuta el software.

5 **[0106]** En algunos aspectos de la divulgación, el procesador 1104 puede incluir circuitos de procesamiento de solicitudes de conectividad 1141 configurados para recibir y procesar solicitudes de conectividad de los UE. Las solicitudes de conectividad se pueden recibir del UE o de una pasarela de funcionamiento conjunto entre el UE y la red central de la próxima generación, y se pueden incluir en los mensajes NAS. Las solicitudes de conectividad pueden incluir una solicitud de conexión y pueden contener un conjunto de capacidades del UE. El conjunto de capacidades puede incluir, por ejemplo, una indicación de si el UE soporta RAT heredadas y/o de próxima generación y una indicación de si el UE soporta un traspaso inter-RAT (es decir, entre AN heredadas y de próxima generación) iniciado por el UE. Los circuitos de procesamiento de solicitudes de conectividad 1141 pueden procesar la solicitud en base a las capacidades del UE, el perfil del UE, las políticas de red y otros factores.

15 **[0107]** En algunos ejemplos, el nodo de servicio de red central 1100 puede ser una CP-SM, una CP-MM y/o una eMME que recibe una solicitud de conectividad de un UE dentro de una red de acceso (AN) inalámbrico de próxima generación. Los circuitos de procesamiento de solicitudes de conectividad 1141 pueden usar el conjunto de capacidades, el perfil del UE, las políticas de red y otros factores para seleccionar una calidad de servicio (QoS) asociada con la conectividad con el UE. Los parámetros de calidad de servicio pueden incluir parámetros de calidad de servicio heredados y de próxima generación. A continuación, los circuitos de procesamiento de solicitudes de conectividad 1141 pueden establecer una conexión de sesión de red de datos (DNS) entre el UE y una red de datos externa a través de la AN de próxima generación por medio de la red central de la próxima generación.

20 **[0108]** En algunos ejemplos, el nodo de servicio de red central 1100 puede ser una MME que recibe una solicitud de conectividad de un UE dentro de una red de acceso (AN) inalámbrico heredada. En base al conjunto de capacidades, los circuitos de procesamiento de solicitudes de conectividad 1141 pueden determinar que el UE soporta la RAT de próxima generación, seleccionar la eMME (nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto) que sirve el área de seguimiento actual del UE asociado con la AN heredada y redirigir la solicitud de conectividad a la eMME seleccionada. Por ejemplo, los circuitos de procesamiento de solicitudes de conectividad 1141 pueden acceder a una tabla de configuración (por ejemplo, dentro de la memoria 1105) que mantiene una lista de eMME y seleccionar la eMME de la lista.

25 **[0109]** En algunos ejemplos, el nodo de servicio de red central 1100 puede ser un nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto (por ejemplo, una eMME) que recibe una solicitud de conectividad de un UE dentro de una AN heredada. La solicitud de conectividad se puede redirigir a la eMME desde una MME dentro de una red central heredada. Los circuitos de procesamiento de solicitudes de conectividad 1141 pueden procesar la solicitud de conectividad y seleccionar uno o más parámetros de calidad de servicio (QoS), que pueden incluir parámetros de calidad de servicio heredados y de próxima generación, para asociarlos con la conectividad con el UE. Los circuitos de procesamiento de solicitudes de conectividad 1141 pueden, además, autenticar el UE y/o desencadenar un establecimiento de contexto de MM hacia un nodo de servicio de red central de próxima generación (por ejemplo, CP-MM) para realizar la autenticación del UE. Los circuitos de procesamiento de solicitudes de conectividad 1141 pueden establecer además una conexión de red de datos por paquetes (PDN) sobre la AN heredada entre el UE y una UP-GW por medio de la red central de próxima generación. Durante el establecimiento de la conexión PDN, la eMME puede actuar como una CP-SM o los circuitos de procesamiento de solicitudes de conectividad pueden implicar a una CP-SM para anclar el contexto de SM. Los circuitos de procesamiento de solicitudes de conectividad 1141 pueden funcionar en coordinación con el software de procesamiento de solicitudes de conectividad 1151.

30 **[0110]** El procesador 1104 puede incluir, además, circuitos de procesamiento de gestión de traspaso 1142 configurados para determinar si el UE soporta un traspaso inter-RAT iniciado por el UE en base al conjunto de capacidades y para determinar si la red central de próxima generación soporta un traspaso inter-RAT iniciado por el UE. Los circuitos de procesamiento de gestión de traspaso pueden proporcionar, además, una indicación al UE o a la pasarela de funcionamiento conjunto de si la red central de próxima generación soporta un traspaso inter-RAT iniciado por el UE después de establecer correctamente la conectividad con el UE.

35 **[0111]** En algunos ejemplos, el nodo de servicio de red central 1100 es una CP-MM o CP-SM que recibe una solicitud de traspaso de una AN de próxima generación que indica que se debe realizar un traspaso desde la AN de próxima generación a una AN heredada para un UE que actualmente recibe servicio de la AN de próxima generación. La solicitud de traspaso puede incluir, por ejemplo, la ID de celda de la celda de destino en la AN heredada, un descriptor de recursos de la AN de próxima generación (por ejemplo, configuración de la portadora de radio, información de seguridad, etc.) y otra información. A continuación, los circuitos de procesamiento de gestión de traspaso 1142 pueden determinar la identidad de la eMME para procesar la solicitud de traspaso. Por ejemplo, la identidad de la eMME se puede incluir en la solicitud de traspaso o los circuitos de procesamiento de gestión de traspaso 1142 pueden determinar la identidad de la eMME en base a la ID de celda de destino de la AN heredada. A continuación, los circuitos de procesamiento de gestión de traspaso 1142 pueden enviar la solicitud de traspaso a la eMME para su procesamiento adicional.

[0112] En algunos ejemplos, el nodo de servicio de red central 1100 es una eMME que recibe la solicitud de traspaso de la CP-MM o CP-SM. En este ejemplo, los circuitos de procesamiento de gestión de traspaso 1142 pueden identificar una MME y un eNB de destino dentro de la red central heredada en base a la ID de celda de destino y enviar la solicitud de traspaso a la MME y al eNB de destino. Además, los circuitos de procesamiento de gestión de traspaso 1142 pueden convertir adicionalmente la información de recursos de AN de próxima generación en información de acceso heredada y proporcionar la información de acceso heredada a la MME. Los circuitos de procesamiento de gestión de traspaso 1142 pueden proporcionar además a la MME parámetros de calidad de servicio específicos heredados establecidos cuando se estableció la calidad de servicio en la AN de próxima generación.

[0113] Además, los circuitos de procesamiento de gestión de traspaso 1142 en la eMME pueden asignar flujos IP de próxima generación a conexiones PDN. En diversos aspectos de la presente divulgación, los circuitos de procesamiento de gestión de traspaso 1142 pueden asignar cada flujo IP a una conexión PDN en base a al menos la red de datos externa asociada con el flujo IP. En algunos ejemplos, las características de los flujos IP (por ejemplo, calidad de servicio, requisitos de procesamiento de paquetes, etc.) se pueden usar además para asignar flujos IP a conexiones PDN. En algunos ejemplos, se pueden soportar múltiples direcciones IP (múltiples flujos IP) en una única conexión PDN.

[0114] Los circuitos de procesamiento de gestión de traspaso 1142 pueden proporcionar información de asignación que indica la asignación de flujos IP a conexiones PDN (por ejemplo, túneles GTP) a la eSGW en la red central de próxima generación para permitir que la eSGW asigne los flujos IP recibidos en el enlace descendente desde UP-GW a las conexiones PDN correspondientes (por ejemplo, túneles GTP) en la AN heredada. En el enlace ascendente, las PDU recibidas por la eSGW también pueden asignarse a los flujos IP o túneles GTP apropiados y encaminarse a las UP-GW apropiadas en base a la información de asignación. Por tanto, en ejemplos en los que el nodo de servicio de red central 1100 es una eSGW, los circuitos de procesamiento de gestión de traspaso 1242 pueden utilizar la información de asignación para asignar flujos IP a conexiones PDN y túneles GTP dentro de las conexiones PDN.

[0115] En algunos ejemplos, el nodo de servicio de red central 1100 es una eMME que recibe una solicitud de traspaso de una AN heredada (por ejemplo, un eNB heredado) o una MME heredada. En este ejemplo, la solicitud de traspaso puede solicitar un traspaso desde un UE de una AN heredada a una AN de próxima generación. Los circuitos de procesamiento de gestión de traspaso 1142 pueden usar la ID de celda de destino (de la celda de destino de próxima generación) para seleccionar una CP-MM y/o CP-SM y enviar la solicitud de transferencia a la CP-MM y/o la CP-SM. Los circuitos de procesamiento de gestión de traspaso 1142 pueden convertir además la información de traspaso (por ejemplo, configuración de portadoras de radio, etc.) proporcionada por la AN/MME heredada en la información de configuración de próxima generación e incluir la información de configuración de próxima generación en la solicitud de traspaso enviada a la CP-MM y/o la CP-SM.

[0116] En algunos ejemplos, el nodo de servicio de red central 1100 es una CP-MM y/o CP-SM que recibe la solicitud de traspaso de la eMME. En este ejemplo, la solicitud de traspaso puede solicitar un traspaso desde un UE de una AN heredada a una AN de próxima generación. Los circuitos de procesamiento de gestión de traspaso 1142 pueden seleccionar una AN de próxima generación correspondiente a la ID de celda de destino e interactuar con la AN de próxima generación para establecer la conectividad y el contexto para el traspaso. Los circuitos de procesamiento de gestión de traspaso 1142 pueden funcionar en coordinación con el software de procesamiento de gestión de traspaso 1152.

[0117] El procesador 1104 puede incluir, además, circuitos de selección de calidad de servicio 1143 configurados para seleccionar uno o más parámetros de calidad de servicio a asociar con la conectividad con el UE. Los circuitos de selección de calidad de servicio 1143 pueden seleccionar uno o más parámetros de calidad de servicio y establecer valores para el uno o más parámetros de calidad de servicio seleccionados en base a las capacidades del UE y las políticas de red. En algunos ejemplos, si el conjunto de capacidades indica que el UE soporta la RAT heredada e incluye uno o más parámetros de calidad de servicio utilizados en redes heredadas (por ejemplo, velocidad binaria garantizada (GBR) y/o identificadores de clase de calidad de servicio (CQI) específicos), los circuitos de selección de calidad de servicio 1143 pueden seleccionar uno o más parámetros de calidad de servicio asociados con la red central de próxima generación y uno o más parámetros de calidad de servicio asociados con la AN heredada para permitir el funcionamiento conjunto con la red heredada en caso de un traspaso desde la AN de próxima generación a la AN heredada. Los circuitos de selección de calidad de servicio 1143 pueden almacenar los parámetros de calidad de servicio dentro de, por ejemplo, la memoria 1105, o pueden enviar los parámetros de calidad de servicio a otro nodo de servicio de red central (por ejemplo, CP-MM y/o CP-SM) después del establecimiento de la conectividad. Los circuitos de selección de calidad de servicio 1143 pueden proporcionar, además, parámetros de calidad de servicio a la eMME después del traspaso a una AN heredada. Los circuitos de selección de calidad de servicio 1143 pueden funcionar en coordinación con el software de selección de calidad de servicio 1153.

[0118] Uno o más procesadores 1104 en el sistema de procesamiento pueden ejecutar software. Se deberá interpretar ampliamente que software quiere decir instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de

código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, módulos ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de que se denominen software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. El software puede residir en un medio legible por ordenador 1106. El medio legible por ordenador 1106 puede ser un medio no transitorio legible por ordenador. Un medio no transitorio legible por ordenador incluye, a modo de ejemplo, un dispositivo de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, una cinta magnética), un disco óptico (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD)), una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, una tarjeta, una memoria o un dispositivo USB), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable (PROM), una PROM borrable (EPROM), una PROM borrable eléctricamente (EEPROM), un registro, un disco extraíble y cualquier otro medio adecuado para almacenar software y/o instrucciones a los que pueda acceder y que pueda leer un ordenador. El medio legible por ordenador también puede incluir, a modo de ejemplo, una onda portadora, una línea de transmisión y cualquier otro medio adecuado para transmitir software y/o instrucciones a los que pueda acceder y leer un ordenador. El medio legible por ordenador 1106 puede residir en el sistema de procesamiento 1114, ser externo al sistema de procesamiento 1114 o distribuirse a través de múltiples entidades que incluyan el sistema de procesamiento 1114. El medio legible por ordenador 1106 puede realizarse en un producto de programa informático. A modo de ejemplo, un producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador en materiales de embalaje. Los expertos en la técnica reconocerán cómo implementar de la mejor manera la funcionalidad descrita presentada a lo largo de la presente divulgación dependiendo de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño globales impuestas en el sistema global.

[0119] La figura 12 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de una implementación de hardware para un UE ejemplar 202 que emplea un sistema de procesamiento 1214. De acuerdo con diversos aspectos de la divulgación, un elemento, o cualquier parte de un elemento, o cualquier combinación de elementos, puede implementarse con un sistema de procesamiento 1214 que incluya uno o más procesadores 1204.

[0120] El sistema de procesamiento 1214 puede ser sustancialmente el mismo que el sistema de procesamiento 1114 ilustrado en la FIG. 11, que incluye una interfaz de bus 1208, un bus 1202, una memoria 1205, un procesador 1204 y un medio legible por ordenador 1206. Asimismo, el UE 202 puede incluir una interfaz de usuario 1212 y un transceptor 1210 para comunicarse con otros diversos aparatos a través de un medio de transmisión (por ejemplo, la interfaz aérea). El procesador 1204, como se utiliza en el UE 202, se puede usar para implementar uno cualquiera o más de los procesos descritos a continuación.

[0121] En algunos aspectos de la divulgación, el procesador 1204 puede incluir circuitos de generación y de transmisión de canal de datos y de control de enlace ascendente (UL) 1242, configurados para generar y transmitir datos de enlace ascendente en un canal de datos de UL y para generar y transmitir información de acuse de recibo/realimentación/control de enlace ascendente en un canal de control de UL. Los circuitos de generación y transmisión de canal de datos y de control de UL 1242 pueden funcionar en coordinación con el software de generación y transmisión de canal de datos y de control de UL 1252. El procesador 1204 puede incluir además circuitos de recepción y procesamiento de canal de datos y de control de enlace descendente (DL) 1244, configurados para recibir y procesar datos de enlace descendente en un canal de datos, y para recibir y procesar información de control en uno o más canales de control de enlace descendente. En algunos ejemplos, la información de control y/o datos de enlace descendente recibida puede almacenarse en la memoria 1205. Los circuitos de recepción y procesamiento de canal de datos y de control de DL 1244 pueden funcionar en coordinación con el software de recepción y procesamiento de canal de datos y de control de DL 1254.

[0122] El procesador 1204 puede incluir, además, circuitos de procesamiento de funcionamiento conjunto 1246, configurados para el funcionamiento conjunto entre una AN heredada y una red central de próxima generación. Los circuitos de procesamiento de funcionamiento conjunto 1246 pueden transmitir una solicitud de conectividad (incluyendo una solicitud de conexión) a la red central de próxima generación a través de una red de acceso inalámbrico (heredada o de próxima generación). Si es a través de una AN heredada, la solicitud de conectividad se puede enviar dentro de mensajes NAS. La solicitud de conectividad puede incluir un conjunto de capacidades del UE, incluyendo una indicación de si el UE soporta RAT heredadas y/o de próxima generación y una indicación de si el UE soporta el traspaso inter-RAT (es decir, entre AN heredadas y de próxima generación) iniciado por el UE. Los circuitos de procesamiento de funcionamiento conjunto 1246 pueden recibir, además, una indicación de si la red central de próxima generación soporta traspasos inter-RAT iniciados por el UE.

[0123] En algunos ejemplos, los circuitos de procesamiento de funcionamiento conjunto 1246 pueden recibir, además, información de asignación de flujo IP-conexión PDN después de un traspaso desde una AN de próxima generación a una AN heredada. Los circuitos de procesamiento de funcionamiento conjunto 1246 pueden encapsular adicionalmente las PDU de flujo IP en PDU de PDN para el encaminamiento sobre los túneles apropiados. Los circuitos de procesamiento de funcionamiento conjunto 1246 pueden funcionar en coordinación con el software de procesamiento de funcionamiento conjunto 1256.

[0124] Uno o más procesadores 1204 en el sistema de procesamiento pueden ejecutar software. Se deberá

interpretar ampliamente que software quiere decir instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, módulos ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de que se denominen software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. El software puede residir en un medio legible por ordenador 1206. El medio legible por ordenador 1206 puede ser un medio no transitorio legible por ordenador. Un medio no transitorio legible por ordenador incluye, a modo de ejemplo, un dispositivo de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, una cinta magnética), un disco óptico (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD)), una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, una tarjeta, una memoria o un dispositivo USB), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable (PROM), una PROM borrable (EPROM), una PROM borrable eléctricamente (EEPROM), un registro, un disco extraíble y cualquier otro medio adecuado para almacenar software y/o instrucciones a los que pueda acceder y que pueda leer un ordenador. El medio legible por ordenador también puede incluir, a modo de ejemplo, una onda portadora, una línea de transmisión y cualquier otro medio adecuado para transmitir software y/o instrucciones a los que pueda acceder y leer un ordenador. El medio legible por ordenador 1206 puede residir en el sistema de procesamiento 1214, ser externo al sistema de procesamiento 1214 o distribuirse a través de múltiples entidades que incluyan el sistema de procesamiento 1214. El medio legible por ordenador 1206 puede realizarse en un producto de programa informático. A modo de ejemplo, un producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador en materiales de embalaje. Los expertos en la técnica reconocerán cómo implementar de la mejor manera la funcionalidad descrita presentada a lo largo de la presente divulgación dependiendo de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño globales impuestas en el sistema global.

[0125] La FIG. 13 es un diagrama de flujo 1300 de un procedimiento para el funcionamiento conjunto entre redes centrales en una red de comunicación. Como se describe a continuación, algunas o todas las características ilustradas se pueden omitir en una implementación particular dentro del alcance de la presente divulgación, y algunas características ilustradas pueden no ser necesarias para la implementación de todos los modos de realización. En algunos ejemplos, el procedimiento se puede realizar mediante un nodo de servicio de red central heredada, tal como una MME, como se describe anteriormente y se ilustra en la FIG. 11, mediante un procesador o sistema de procesamiento, o mediante cualquier medio adecuado para llevar a cabo las funciones descritas.

[0126] En el bloque 1302, el nodo de servicio de red central heredada (por ejemplo, MME) puede recibir una solicitud de conectividad de un UE por medio de una red de acceso (AN) inalámbrico heredada utilizando una RAT heredada. Por ejemplo, la MME en la red central heredada puede recibir un mensaje de estrato de no acceso (NAS) que incluye un conjunto de capacidades del UE. El conjunto de capacidades puede incluir, por ejemplo, una indicación de si el UE soporta RAT heredadas y/o de próxima generación y una indicación de si el UE soporta un traspaso inter-RAT (es decir, entre AN heredadas y de próxima generación) iniciado por el UE.

[0127] En el bloque 1304, la MME puede determinar que el UE soporta una segunda RAT. Por ejemplo, la MME puede determinar que el UE soporta una RAT de próxima generación en base al conjunto de capacidades del UE y/o al perfil/suscripción de usuario. En el bloque 1306, la MME puede seleccionar un nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto (por ejemplo, eMME) para el funcionamiento conjunto entre la red central heredada y una red central de próxima generación que soporta la RAT de próxima generación, y en el bloque 1308, transferir la solicitud de conectividad a la eMME para establecer y reubicar la conectividad del UE en la red central de próxima generación. Por ejemplo, la MME puede acceder a una tabla de configuración que mantiene una lista de eMME y seleccionar la eMME que sirve al área de seguimiento actual del UE asociado con la AN inalámbrica heredada. A continuación, la MME puede enviar la solicitud de conectividad a la eMME seleccionada o redirigir la solicitud de conectividad a la eMME seleccionada por medio de la AN heredada y una pasarela de servicio (eSGW) de funcionamiento conjunto.

[0128] La FIG. 14 es un diagrama de flujo 1400 de un procedimiento para el funcionamiento conjunto entre redes centrales en una red de comunicación. Como se describe a continuación, algunas o todas las características ilustradas se pueden omitir en una implementación particular dentro del alcance de la presente divulgación, y algunas características ilustradas pueden no ser necesarias para la implementación de todos los modos de realización. En algunos ejemplos, el procedimiento se puede realizar mediante un nodo de servicio de red central heredada, tal como una MME, como se describe anteriormente y se ilustra en la FIG. 11, mediante un procesador o sistema de procesamiento, o mediante cualquier medio adecuado para llevar a cabo las funciones descritas.

[0129] En el bloque 1402, el nodo de servicio de red central heredada recibe una solicitud de conectividad de un UE por medio de una red de acceso (AN) inalámbrico heredada utilizando una RAT heredada. Por ejemplo, la MME en la red central heredada puede recibir un mensaje de estrato de no acceso (NAS) que incluye un conjunto de capacidades del UE. El conjunto de capacidades puede incluir, por ejemplo, una indicación de si el UE soporta RAT heredadas y/o de próxima generación y una indicación de si el UE soporta un traspaso inter-RAT (es decir, entre AN heredadas y de próxima generación) iniciado por el UE.

[0130] En el bloque 1404, el nodo de servicio de red central heredada (por ejemplo, MME) puede determinar si

el UE soporta una segunda RAT. Por ejemplo, la MME puede determinar si el UE soporta una RAT de próxima generación en base al conjunto de capacidades del UE y/o al perfil/suscripción de usuario. Si el UE no soporta una RAT de próxima generación (rama N del bloque 1404), en el bloque 1406, la MME procesa la solicitud de conectividad a través de la red central heredada. Por ejemplo, la MME puede autenticar el UE, establecer una conexión de red de datos por paquetes (PDN) entre el UE y una pasarela PDN por medio de la AN heredada, y seleccionar uno o más parámetros de calidad de servicio para la conexión PDN.

[0131] Si el UE soporta una RAT de próxima generación (rama Y del bloque 1404), en el bloque 1408, la MME puede acceder a una tabla de configuración con una lista de nodos de servicio de red central de funcionamiento conjunto (por ejemplo, eMME). En el bloque 1410, la MME puede seleccionar la eMME que da servicio al área de seguimiento actual del UE a partir de la tabla de configuración, y, en el bloque 1412, transferir la solicitud de conectividad a la eMME seleccionada. Por ejemplo, la MME puede enviar la solicitud de conectividad a la eMME seleccionada o redirigir la solicitud de conectividad a la eMME seleccionada por medio de la AN heredada y una pasarela de servicio (eSGW) de funcionamiento conjunto.

[0132] La FIG. 15 es un diagrama de flujo 1500 de un procedimiento para el funcionamiento conjunto entre redes centrales en una red de comunicación. Como se describe a continuación, algunas o todas las características ilustradas se pueden omitir en una implementación particular dentro del alcance de la presente divulgación, y algunas características ilustradas pueden no ser necesarias para la implementación de todos los modos de realización. En algunos ejemplos, el procedimiento se puede realizar mediante un nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto, tal como una eMME, como se describe anteriormente y se ilustra en la FIG. 11, mediante un procesador o sistema de procesamiento, o mediante cualquier medio adecuado para llevar a cabo las funciones descritas.

[0133] En el bloque 1502, el nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto (por ejemplo, eMME) dentro de una red central de próxima generación puede recibir una solicitud de conectividad redirigida de un UE en comunicación inalámbrica con una estación base dentro de una red de acceso inalámbrico heredada que utiliza una RAT heredada. La solicitud de conectividad puede haber sido originada por el UE hacia una red central heredada y redirigida a la eMME por medio de, por ejemplo, una pasarela de servicio de (eSGW) de funcionamiento conjunto. La solicitud de conectividad puede incluir, por ejemplo, un conjunto de capacidades del UE. El conjunto de capacidades puede incluir, por ejemplo, una indicación de si el UE soporta RAT heredadas y/o de próxima generación y una indicación de si el UE soporta un traspaso inter-RAT (es decir, entre AN heredadas y de próxima generación) iniciado por el UE.

[0134] En el bloque 1504, la eMME puede procesar la solicitud de conectividad en base a al menos una indicación de que el UE soporta la RAT de próxima generación. Por ejemplo, la eMME puede autenticar el UE o puede seleccionar otro nodo de servicio de red central de próxima generación (por ejemplo, CP-MM/CP-SM) dentro de la red de próxima generación para autenticar el UE. En el bloque 1506, la eMME puede establecer conectividad con el UE después de procesar correctamente la solicitud de conectividad. A continuación, la eMME puede proporcionar una indicación al UE de si la red central de la próxima generación soporta traspasos inter-RAT iniciados por el UE. Además, la eMME puede seleccionar una calidad de servicio (QoS) a asociar con la conectividad con el UE. La calidad de servicio puede incluir, por ejemplo, parámetros de calidad de servicio heredados y de próxima generación.

[0135] La FIG. 16 es un diagrama de flujo 1600 de un procedimiento para el funcionamiento conjunto entre redes centrales en una red de comunicación. Como se describe a continuación, algunas o todas las características ilustradas se pueden omitir en una implementación particular dentro del alcance de la presente divulgación, y algunas características ilustradas pueden no ser necesarias para la implementación de todos los modos de realización. En algunos ejemplos, el procedimiento se puede realizar mediante un nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto, tal como una eMME, como se describe anteriormente y se ilustra en la FIG. 11, mediante un procesador o sistema de procesamiento, o mediante cualquier medio adecuado para llevar a cabo las funciones descritas.

[0136] En el bloque 1602, el nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto (por ejemplo, eMME) puede recibir una solicitud de conectividad redirigida de un UE en comunicación inalámbrica con una estación base dentro de una red de acceso inalámbrico heredada que utiliza una RAT heredada. La solicitud de conectividad puede haber sido originada por el UE hacia una red central heredada y redirigida a la eMME por medio de, por ejemplo, una pasarela de servicio de (eSGW) de funcionamiento conjunto. La solicitud de conectividad puede incluir, por ejemplo, un conjunto de capacidades del UE. El conjunto de capacidades puede incluir, por ejemplo, una indicación de si el UE soporta RAT heredadas y/o de próxima generación y una indicación de si el UE soporta un traspaso inter-RAT (es decir, entre AN heredadas y de próxima generación) iniciado por el UE.

[0137] En el bloque 1604, la eMME puede seleccionar uno o más parámetros de calidad de servicio (QoS) a asociar con la conectividad con el UE en base al conjunto de capacidades. Los parámetros de calidad de servicio pueden incluir, por ejemplo, parámetros de calidad de servicio heredados y de próxima generación. En el bloque 1606, la eMME puede autenticar el UE en base a al menos el conjunto de capacidades. En algunos ejemplos, el

UE puede establecer un contexto de gestión móvil mejorada (EMM) con la eMME, y se autentica con la eMME utilizando mecanismos heredados. Por ejemplo, la eMME puede interactuar con un servidor de Autenticación, Autorización y Contabilidad (AAA)/HSS para recuperar el perfil de abonado para el UE y realizar la autenticación y deducción de claves para asegurar el enlace de radio.

5

[0138] En el bloque 1608, la eMME puede seleccionar una pasarela de plano de usuario (UP-GW) para la conexión, y, en el bloque 1610, establecer una conexión de red de datos por paquetes (PDN) entre el UE y la UP-GW a través de la red central de la próxima generación y la AN heredada. Por ejemplo, la eMME puede seleccionar la UP-GW que tiene una conexión con una red de datos externa de destino para la conexión PDN y establecer la conexión PDN entre el UE y la UP-GW por medio de una pasarela de funcionamiento conjunto (por ejemplo, una pasarela de servicio evolucionada).

10

[0139] La FIG. 17 es un diagrama de flujo 1700 de un procedimiento para el funcionamiento conjunto entre redes centrales para autenticar un UE en una red de comunicación. Como se describe a continuación, algunas o todas las características ilustradas se pueden omitir en una implementación particular dentro del alcance de la presente divulgación, y algunas características ilustradas pueden no ser necesarias para la implementación de todos los modos de realización. En algunos ejemplos, el procedimiento se puede realizar mediante un nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto, tal como una eMME, como se describe anteriormente y se ilustra en la FIG. 11, mediante un procesador o sistema de procesamiento, o mediante cualquier medio adecuado para llevar a cabo las funciones descritas.

15

20

[0140] En el bloque 1702, el nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto (por ejemplo, eMME) puede recibir una solicitud de conectividad redirigida de un UE en comunicación inalámbrica con una estación base dentro de una red de acceso inalámbrico heredada que utiliza una RAT heredada. La solicitud de conectividad puede haber sido originada por el UE hacia una red central heredada y redirigida a la eMME por medio de, por ejemplo, una pasarela de servicio de (eSGW) de funcionamiento conjunto. La solicitud de conectividad puede incluir, por ejemplo, un conjunto de capacidades del UE. El conjunto de capacidades puede incluir, por ejemplo, una indicación de si el UE soporta RAT heredadas y/o de próxima generación y una indicación de si el UE soporta un traspaso inter-RAT (es decir, entre AN heredadas y de próxima generación) iniciado por el UE.

25

30

[0141] En el bloque 1704, la eMME puede determinar si el contexto de gestión de movilidad (MM) está anclado en la eMME. Si el contexto de MM está anclado en la eMME (rama Y de 1704), en el bloque 1706, la eMME puede autenticar el UE utilizando mecanismos heredados. Por ejemplo, la eMME puede interactuar con un servidor de Autenticación, Autorización y Contabilidad (AAA)/HSS (no mostrado) para recuperar el perfil de abonado para el UE y realizar la autenticación y deducción de claves para asegurar el enlace de radio.

35

[0142] Si el contexto de MM no está anclado en la eMME (rama N de 1704), en 1708, la eMME puede desencadenar el establecimiento del contexto de MM hacia la CP-MM. Por ejemplo, la eMME puede seleccionar una CP-MM de servicio en base a información preconfigurada (por ejemplo, en base a la localización de la celda heredada de servicio), y desencadenar un establecimiento de contexto de MM hacia la CP-MM seleccionada. En el bloque 1710, la eMME puede autenticar el UE por medio de la CP-MM. Por ejemplo, la CP-MM puede interactuar con el AAA/HSS para recuperar el perfil de abonado y realizar la autenticación y deducción de claves para asegurar el enlace de radio.

40

[0143] La FIG. 18 es un diagrama de flujo 1800 de un procedimiento para el funcionamiento conjunto entre redes centrales para proporcionar múltiples direcciones de conexión de datos (por ejemplo, IP) en una red de comunicación. Como se describe a continuación, algunas o todas las características ilustradas se pueden omitir en una implementación particular dentro del alcance de la presente divulgación, y algunas características ilustradas pueden no ser necesarias para la implementación de todos los modos de realización. En algunos ejemplos, el procedimiento se puede realizar mediante un nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto, tal como una eMME, como se describe anteriormente y se ilustra en la FIG. 11, mediante un procesador o sistema de procesamiento, o mediante cualquier medio adecuado para llevar a cabo las funciones descritas.

45

50

[0144] En el bloque 1802, el nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto (por ejemplo, eMME) puede establecer una conexión de red de datos por paquetes (PDN) entre un UE y una UP-GW seleccionada a través de la red central de próxima generación y una AN heredada que da servicio al UE. Por ejemplo, la eMME puede seleccionar la UP-GW que tiene una conexión con una red de datos externa de destino para la conexión PDN y establecer la conexión PDN entre el UE y la UP-GW por medio de una pasarela de funcionamiento conjunto (por ejemplo, una pasarela de servicio evolucionada). En el bloque 1804, la eMME puede proporcionar una dirección IP al UE asignada al UE por la UP-GW para la conexión PDN.

55

60

[0145] En el bloque 1806, la eMME puede determinar si la conexión PDN soporta múltiples direcciones IP. Si la conexión PDN no soporta múltiples direcciones IP (rama N del bloque 1806), en el bloque 1808, la eMME puede proporcionar una indicación al UE de que la conexión PDN no soporta múltiples direcciones IP. Si la conexión PDN soporta múltiples direcciones IP (rama Y del bloque 1808), en el bloque 1810, la eMME puede proporcionar una indicación al UE de que la conexión PDN soporta múltiples direcciones IP. En el bloque 1812, la eMME puede

65

proporcionar un conjunto de información que va a usar el UE para solicitar direcciones IP adicionales. El conjunto de información puede incluir, por ejemplo, una dirección correspondiente a la UP-GW de servicio que permite al UE solicitar direcciones IP adicionales desde la UP-GW.

5 **[0146]** La FIG. 19 es un diagrama de flujo 1900 de un procedimiento para el funcionamiento conjunto entre redes centrales para proporcionar múltiples direcciones de conexión de datos (por ejemplo, IP) en una red de comunicación. Como se describe a continuación, algunas o todas las características ilustradas se pueden omitir en una implementación particular dentro del alcance de la presente divulgación, y algunas características ilustradas pueden no ser necesarias para la implementación de todos los modos de realización. En algunos ejemplos, el procedimiento se puede realizar mediante un nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto, tal como una eMME, como se describe anteriormente y se ilustra en la FIG. 11, mediante un procesador o sistema de procesamiento, o mediante cualquier medio adecuado para llevar a cabo las funciones descritas.

15 **[0147]** En el bloque 1902, el nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto (por ejemplo, eMME) puede establecer una primera conexión de red de datos por paquetes (PDN) entre un UE y una UP-GW seleccionada a través de la red central de próxima generación y una AN heredada que da servicio al UE. Por ejemplo, la eMME puede seleccionar la UP-GW que tiene una conexión con una red de datos externa de destino para la primera conexión PDN y establecer la primera conexión PDN entre el UE y la UP-GW por medio de una pasarela de funcionamiento conjunto (por ejemplo, una pasarela de servicio evolucionada). En el bloque 1904, la eMME puede proporcionar una dirección IP al UE asignada al UE por la UP-GW para la primera conexión PDN.

25 **[0148]** En el bloque 1906, la eMME puede determinar si la red central de próxima generación soporta múltiples direcciones IP para el UE a través de la AN heredada. Si la red central de próxima generación no soporta múltiples direcciones IP (rama N del bloque 1906), en el bloque 1908, la eMME puede proporcionar una indicación al UE de que la red central de próxima generación no soporta múltiples direcciones IP para el UE a través de la AN heredada. Si la red central de próxima generación soporta múltiples direcciones IP (rama Y del bloque 1908), en el bloque 1910, la eMME puede proporcionar una indicación al UE de que la red central de próxima generación soporta múltiples direcciones IP para el UE.

30 **[0149]** En el bloque 1912, la eMME puede recibir una solicitud del UE para una nueva dirección IP para una nueva conexión PDN. Por ejemplo, la eMME puede recibir una señal NAS mejorada del UE solicitando una nueva dirección IP y proporcionando los requisitos de conectividad para la nueva dirección IP/conexión PDN (por ejemplo, el tipo de continuidad de sesión requerido). En el bloque 1914, la eMME puede verificar que el UE está autorizado para solicitar una nueva dirección IP y procesar la información proporcionada por el UE. En el bloque 1916, la eMME puede seleccionar una nueva UP-GW para la nueva conexión PDN, que asigna la nueva dirección IP, y, en el bloque 1918, establecer la nueva conexión PDN entre el UE y la nueva UP-GW a través de la red central de próxima generación y la AN heredada. A continuación, en el bloque 1920, la eMME puede devolver la nueva dirección IP al UE.

40 **[0150]** La FIG. 20 es un diagrama de flujo 2000 de un procedimiento para establecer la conectividad con una red de comunicación de próxima generación. Como se describe a continuación, algunas o todas las características ilustradas se pueden omitir en una implementación particular dentro del alcance de la presente divulgación, y algunas características ilustradas pueden no ser necesarias para la implementación de todos los modos de realización. En algunos ejemplos, el procedimiento se puede realizar mediante un nodo de servicio de red central de próxima generación, tal como una CP-MM y/o CP-SM, como se describe anteriormente y se ilustra en la FIG. 11, mediante un procesador o sistema de procesamiento, o mediante cualquier medio adecuado para llevar a cabo las funciones descritas.

50 **[0151]** En el bloque 2002, el nodo de servicio de red central de próxima generación dentro de una red central de próxima generación puede recibir una solicitud de conectividad de un UE en comunicación inalámbrica con una estación base dentro de una red de acceso inalámbrico de próxima generación que utiliza una RAT de próxima generación. La solicitud de conectividad puede incluir, por ejemplo, un conjunto de capacidades del UE. El conjunto de capacidades puede incluir, por ejemplo, una indicación de si el UE soporta RAT heredadas y/o de próxima generación y una indicación de si el UE soporta un traspaso inter-RAT (es decir, entre AN heredadas y de próxima generación) iniciado por el UE.

60 **[0152]** En el bloque 2004, el nodo de servicio de red central de próxima generación puede procesar la solicitud de conectividad en la red central de la próxima generación. Por ejemplo, el nodo de servicio de red central de próxima generación puede establecer una conexión de sesión de red de datos (DNS) entre el UE y una red de datos externa a través de la AN de próxima generación por medio de la red central de próxima generación. En el bloque 2006, el nodo de servicio de red central de próxima generación puede proporcionar una indicación al UE de si la red central de la próxima generación soporta un traspaso inter-RAT. Por ejemplo, el nodo de servicio de red central de próxima generación puede indicar si la red central de próxima generación soporta traspasos inter-RAT iniciados por el UE o si el UE puede realizar traspasos inter-RAT.

65 **[0153]** La FIG. 21 es un diagrama de flujo 2100 de un procedimiento para establecer la conectividad con una red

de comunicación de próxima generación. Como se describe a continuación, algunas o todas las características ilustradas se pueden omitir en una implementación particular dentro del alcance de la presente divulgación, y algunas características ilustradas pueden no ser necesarias para la implementación de todos los modos de realización. En algunos ejemplos, el procedimiento se puede realizar mediante un nodo de servicio de red central de próxima generación, tal como una CP-MM y/o CP-SM, como se describe anteriormente y se ilustra en la FIG. 11, mediante un procesador o sistema de procesamiento, o mediante cualquier medio adecuado para llevar a cabo las funciones descritas.

[0154] En el bloque 2102, el nodo de servicio de red central de próxima generación dentro de una red central de próxima generación puede recibir una solicitud de conectividad de un UE en comunicación inalámbrica con una estación base dentro de una red de acceso inalámbrico de próxima generación que utiliza una RAT de próxima generación. La solicitud de conectividad puede incluir, por ejemplo, un conjunto de capacidades del UE. El conjunto de capacidades puede incluir, por ejemplo, una indicación de si el UE soporta RAT heredadas y/o de próxima generación y una indicación de si el UE soporta un traspaso inter-RAT (es decir, entre AN heredadas y de próxima generación) iniciado por el UE.

[0155] En el bloque 2104, el nodo de servicio de red central de próxima generación puede determinar si el UE soporta la conectividad con una RAT heredada en base al conjunto de capacidades. Si el UE soporta la conectividad con una RAT heredada (rama Y de 2104), en el bloque 2106, el nodo de servicio de red central de próxima generación puede establecer valores para uno o más parámetros de calidad de servicio heredados. En algunos ejemplos, el conjunto de capacidades puede incluir al menos una parte de los parámetros de calidad de servicio heredados para el UE. En otros ejemplos, el nodo de servicio de red central puede recuperar o deducir uno o más de los parámetros de calidad de servicio heredados a partir del perfil de UE, las políticas de red y/u otros factores.

[0156] Si el UE no soporta la conectividad con una RAT heredada (rama N de 2104) o después de establecer los parámetros de calidad de servicio heredados en el bloque 2106, en el bloque 2108, el nodo de servicio de red central de próxima generación puede establecer valores para uno o más parámetros de calidad de servicio de próxima generación. Por ejemplo, el nodo de servicio de red central de próxima generación puede usar uno o más del conjunto de capacidades, el perfil del UE, las políticas de red y otros factores para seleccionar los parámetros de calidad de servicio de próxima generación y establecer valores para los parámetros de calidad de servicio de próxima generación.

[0157] La FIG. 22 es un diagrama de flujo 2200 de un procedimiento para realizar un traspaso entre redes centrales en una red de comunicación. Como se describe a continuación, algunas o todas las características ilustradas se pueden omitir en una implementación particular dentro del alcance de la presente divulgación, y algunas características ilustradas pueden no ser necesarias para la implementación de todos los modos de realización. En algunos ejemplos, el procedimiento se puede realizar mediante un nodo de servicio de red central de próxima generación, tal como una eMME, CP-MM y/o CP-SM, como se describe anteriormente y se ilustra en la FIG. 11, mediante un procesador o sistema de procesamiento, o mediante cualquier medio adecuado para llevar a cabo las funciones descritas.

[0158] En el bloque 2202, el nodo de servicio de red central de próxima generación puede recibir una solicitud de traspaso para traspasar un UE desde una red de acceso inalámbrico de próxima generación (AN de próxima generación) que utiliza una RAT de próxima generación a una red de acceso inalámbrico heredada (AN heredada) que utiliza una RAT heredada. La solicitud de traspaso puede incluir un identificador de una celda de destino dentro de la AN heredada. En algunos ejemplos, una CP-MM y/o CP-SM puede recibir la solicitud de traspaso de la AN de próxima generación. La solicitud de traspaso puede incluir una identidad de una eMME para gestionar la solicitud de traspaso, o la CP-MM y/o CP-SM pueden determinar la identidad de la eMME en base a la ID de celda de destino. A continuación, la CP-MM y/o la CP-SM pueden enviar la solicitud de traspaso a la eMME. En otros ejemplos, la eMME recibe la solicitud de traspaso (por ejemplo, de la CP-MM y/o CP-SM o de la AN de próxima generación).

[0159] En el bloque 2204, el nodo de servicio de red central de próxima generación (por ejemplo, eMME) puede identificar un nodo de servicio de red central heredada (por ejemplo, MME) en base a la ID de celda de destino. En el bloque 2206, el nodo de servicio de red central de próxima generación (por ejemplo, eMME) puede enviar la solicitud de traspaso al nodo de servicio de red central heredada (por ejemplo, MME) para completar el traspaso.

[0160] La FIG. 23 es un diagrama de flujo 2300 de un procedimiento para realizar un traspaso entre redes centrales en una red de comunicación. Como se describe a continuación, algunas o todas las características ilustradas se pueden omitir en una implementación particular dentro del alcance de la presente divulgación, y algunas características ilustradas pueden no ser necesarias para la implementación de todos los modos de realización. En algunos ejemplos, el procedimiento se puede realizar mediante un nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto, tal como una eMME, como se describe anteriormente y se ilustra en la FIG. 11, mediante un procesador o sistema de procesamiento, o mediante cualquier medio adecuado para llevar a cabo las funciones descritas.

[0161] En el bloque 2302, la eMME puede recibir una solicitud de traspaso para traspasar un UE desde una red de acceso inalámbrico de próxima generación (AN de próxima generación) que utiliza una RAT de próxima generación a una red de acceso inalámbrico heredada (AN heredada) que utiliza una RAT heredada. La solicitud de traspaso puede incluir un identificador de una celda de destino dentro de la AN heredada. En algunos ejemplos, una CP-MM y/o CP-SM puede recibir la solicitud de traspaso de la AN de próxima generación. La solicitud de traspaso puede incluir una identidad de una eMME para gestionar la solicitud de traspaso, o la CP-MM y/o CP-SM pueden determinar la identidad de la eMME en base a la ID de celda de destino. A continuación, la CP-MM y/o la CP-SM pueden enviar la solicitud de traspaso a la eMME.

[0162] En el bloque 2304, la eMME puede identificar un nodo de servicio de red central heredada (por ejemplo, MME) en base a la ID de celda de destino. En el bloque 2306, la eMME puede convertir la información de recursos de la próxima generación (por ejemplo, configuración de la portadora de radio, información de seguridad, etc.) en información de acceso heredada. A continuación, en el bloque 2308, la eMME puede enviar la solicitud de traspaso y la información de acceso heredada a la MME. En el bloque 2310, la eMME puede determinar además si la información de calidad de servicio heredada está disponible. Por ejemplo, la información de calidad de servicio heredada puede establecerse si la calidad de servicio se estableció originalmente en la AN de próxima generación. Si la información de calidad de servicio heredada está disponible (rama Y del bloque 2310), en el bloque 2312, la eMME puede enviar además la información de calidad de servicio heredada a la MME.

[0163] La FIG. 24 es un diagrama de flujo 2400 de un procedimiento para realizar un traspaso entre redes centrales en una red de comunicación. Como se describe a continuación, algunas o todas las características ilustradas se pueden omitir en una implementación particular dentro del alcance de la presente divulgación, y algunas características ilustradas pueden no ser necesarias para la implementación de todos los modos de realización. En algunos ejemplos, el procedimiento se puede realizar mediante un nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto, tal como una eMME, como se describe anteriormente y se ilustra en la FIG. 11, mediante un procesador o sistema de procesamiento, o mediante cualquier medio adecuado para llevar a cabo las funciones descritas.

[0164] En el bloque 2402, la eMME puede recibir una solicitud de traspaso para traspasar un UE desde una red de acceso inalámbrico de próxima generación (AN de próxima generación) que utiliza una RAT de próxima generación a una red de acceso inalámbrico heredada (AN heredada) que utiliza una RAT heredada. En algunos ejemplos, una CP-MM y/o CP-SM puede recibir la solicitud de traspaso de la AN de próxima generación. La solicitud de traspaso puede incluir una identidad de una eMME para gestionar la solicitud de traspaso, o la CP-MM y/o CP-SM pueden determinar la identidad de la eMME en base a la ID de celda de destino. A continuación, la CP-MM y/o la CP-SM pueden enviar la solicitud de traspaso a la eMME.

[0165] En el bloque 2404, la eMME puede identificar los flujos IP que se traspasarán desde la AN de próxima generación a la red AN heredada. En el bloque 2406, la eMME puede asignar un flujo IP a una conexión de red de datos por paquetes (PDN) y un túnel del protocolo de tunelización genérico (GTP) dentro de la conexión PDN para la comunicación a través de la AN heredada. Por ejemplo, la eMME puede asignar cada flujo IP a una conexión PDN en base a al menos la red de datos externa asociada con el flujo IP. En algunos ejemplos, las características de los flujos IP (por ejemplo, calidad de servicio, requisitos de procesamiento de paquetes, etc.) se pueden usar además para asignar flujos IP a conexiones PDN.

[0166] En el bloque 2408, la eMME determina si hay flujos IP adicionales implicados en el traspaso. Si hay flujos IP adicionales (rama Y de 2408), en el bloque 2406, la eMME asigna otro flujo IP a una conexión PDN y un túnel GTP dentro de la conexión PDN para la comunicación a través de la AN heredada. Si no hay flujos IP adicionales (rama N de 2408), en el bloque 2410, la eMME proporciona información de asignación que indica la asignación de flujos IP a conexiones PDN y túneles GTP a una pasarela de servicio de funcionamiento conjunto dentro de la red central de próxima generación. En el bloque 2412, la eMME proporciona además la información de asignación al UE para que el UE la use para encapsular PDU de flujo IP en PDU de PDN.

[0167] La FIG. 25 es un diagrama de flujo 2500 de un procedimiento para encaminar flujos de IP después de realizar un traspaso entre redes centrales en una red de comunicación. Como se describe a continuación, algunas o todas las características ilustradas se pueden omitir en una implementación particular dentro del alcance de la presente divulgación, y algunas características ilustradas pueden no ser necesarias para la implementación de todos los modos de realización. En algunos ejemplos, el procedimiento se puede realizar mediante un nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto, tal como una eSGW, como se describe anteriormente y se ilustra en la FIG. 11, mediante un procesador o sistema de procesamiento, o mediante cualquier medio adecuado para llevar a cabo las funciones descritas.

[0168] En el bloque 2502, la eSGW puede recibir información de asignación que indica la asignación de flujos IP de próxima generación a conexiones PDN heredadas y túneles GTP después de que se haya realizado un traspaso desde una RAT de próxima generación a una RAT heredada. En el bloque 2504, la eSGW puede recibir además una PDU para su encaminamiento. En el bloque 2506, la eSGW determina si la PDU es una PDU de enlace

ascendente o una PDU de enlace descendente. Si la PDU es una PDU de enlace ascendente (rama Y del bloque 2506), en los bloques 2508 y 2510, la eSGW desencapsula la PDU de flujo IP de la PDU de PDN y asigna la PDU de flujo IP al flujo IP correcto en base a la información de asignación. Por ejemplo, la eSGW puede identificar el flujo IP correcto en base a las direcciones IP (UE y UP-GW) en la PDU de flujo IP. En el bloque 2512, la eSGW puede encaminar la PDU de flujo IP a la UP-GW asociada con el flujo IP.

[0169] Si la PDU no es una PDU de enlace descendente (rama N del bloque 2506), en el bloque 2514, la eSGW asigna el flujo IP a la conexión PDN y el túnel GTP en base a la información de asignación. Por ejemplo, la eSGW puede identificar la conexión PDN y el túnel GTP en base a las direcciones IP (UE y UP-GW) en la PDU de flujo IP. En el bloque 2516, la eSGW puede encapsular la PDU de flujo IP en una PDU de PDN para la conexión PDN y el túnel GTP. En 2518, la eSGW puede encaminar la PDU de PDN sobre el túnel GTP dentro de la conexión PDN con el UE.

[0170] La FIG. 26 es un diagrama de flujo 2600 de un procedimiento para realizar un traspaso entre redes centrales en una red de comunicación. Como se describe a continuación, algunas o todas las características ilustradas se pueden omitir en una implementación particular dentro del alcance de la presente divulgación, y algunas características ilustradas pueden no ser necesarias para la implementación de todos los modos de realización. En algunos ejemplos, el procedimiento se puede realizar mediante un nodo de servicio de red central de funcionamiento conjunto, tal como una eMME, como se describe anteriormente y se ilustra en la FIG. 11, mediante un procesador o sistema de procesamiento, o mediante cualquier medio adecuado para llevar a cabo las funciones descritas.

[0171] En el bloque 2602, la eMME puede recibir una solicitud de traspaso para traspasar un UE desde una red de acceso inalámbrico heredada (AN heredada) que utiliza una RAT heredada a una red de acceso inalámbrico de próxima generación (AN de próxima generación) que utiliza una RAT de próxima generación. La solicitud de traspaso puede incluir un identificador de una celda de destino dentro de la AN de próxima generación. Por ejemplo, la eMME puede recibir la solicitud de traspaso de un eNB dentro de la AN heredada o de una MME dentro de una red central heredada.

[0172] En el bloque 2604, la eMME puede identificar un nodo de servicio de red central de próxima generación (por ejemplo, CP-MM y/o CP-SM) en base a la ID de celda de destino. En el bloque 2606, el nodo de servicio de red central de próxima generación (por ejemplo, eMME) puede enviar la solicitud de traspaso a la CP-MM y/o CP-SM para completar el traspaso.

[0173] La FIG. 27 es un diagrama de flujo 2700 de un procedimiento para realizar un traspaso entre redes centrales en una red de comunicación. Como se describe a continuación, algunas o todas las características ilustradas se pueden omitir en una implementación particular dentro del alcance de la presente divulgación, y algunas características ilustradas pueden no ser necesarias para la implementación de todos los modos de realización. En algunos ejemplos, el procedimiento se puede realizar mediante un nodo de servicio de red central de próxima generación, tal como una CP-MM y/o CP-SM, como se describe anteriormente y se ilustra en la FIG. 11, mediante un procesador o sistema de procesamiento, o mediante cualquier medio adecuado para llevar a cabo las funciones descritas.

[0174] En el bloque 2702, el nodo de servicio de red central de próxima generación puede recibir una solicitud de traspaso para traspasar un UE desde una red de acceso inalámbrico heredada (AN heredada) que utiliza una RAT heredada a una red de acceso inalámbrico de próxima generación (AN de próxima generación) que utiliza una RAT de próxima generación. La solicitud de traspaso puede incluir un identificador de una celda de destino dentro de la AN de próxima generación. Por ejemplo, la CP-MM y/o la CP-SM pueden recibir la solicitud de traspaso de una eMME dentro de la red central de próxima generación.

[0175] En el bloque 2704, el nodo de servicio de red central de próxima generación puede seleccionar una AN de próxima generación en base a la ID de celda de destino. En el bloque 2706, el nodo de servicio de red central de la próxima generación puede comunicarse con la AN de próxima generación para establecer la conectividad y el contexto para el traspaso.

[0176] Se han presentado varios aspectos de una red de comunicación inalámbrica con referencia a una implementación ejemplar. Como los expertos en la técnica apreciarán fácilmente, diversos aspectos descritos a lo largo de la presente divulgación se pueden extender a otros sistemas de telecomunicaciones, arquitecturas de red y normas de comunicación.

[0177] A modo de ejemplo, se pueden implementar varios aspectos dentro de otros sistemas definidos por el 3GPP, tal como la Evolución a Largo Plazo (LTE), el Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS), el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) y/o el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Diversos aspectos también pueden extenderse a los sistemas definidos por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2 (3GPP2), tales como CDMA2000 y/o la Evolución de Datos Optimizados (EV-DO). Se pueden implementar otros ejemplos dentro de los sistemas que emplean IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE

802.20, Banda Ultra Ancha (UWB), Bluetooth y/u otros sistemas adecuados. El estándar de telecomunicaciones, la arquitectura de red y/o el estándar de comunicación concretos empleadas dependerán de la aplicación específica y de las limitaciones de diseño globales impuestas en el sistema.

- 5 **[0178]** Dentro de la presente divulgación, la expresión "a modo de ejemplo" se usa para significar que "sirve de ejemplo, caso o ilustración". Cualquier implementación o aspecto descrito en el presente documento como "a modo de ejemplo" no se debe interpretar necesariamente como preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos de la divulgación. Asimismo, el término "aspectos" no requiere que todos los aspectos de la divulgación incluyan el rasgo característico, ventaja o modo de funcionamiento analizados. El término "acoplado" se usa en el presente documento para referirse al acoplamiento directo o indirecto entre dos objetos. Por ejemplo, si el objeto A toca físicamente el objeto B, y el objeto B toca el objeto C, entonces los objetos A y C todavía se pueden considerar acoplados entre sí, incluso si no se tocan físicamente entre sí directamente. Por ejemplo, un primer objeto se puede acoplar a un segundo objeto incluso aunque el primer objeto nunca esté físicamente en contacto directo con el segundo objeto. Los términos "circuito" y "circuitos" se usan ampliamente, y están previstos para incluir tanto implementaciones en hardware de dispositivos eléctricos como conductores que, cuando se conectan y configuran, posibilitan el cumplimiento de las funciones descritas en la presente divulgación, sin limitación en cuanto al tipo de circuitos electrónicos, así como implementaciones en software de información e instrucciones que, cuando se ejecutan por un procesador, posibilitan el cumplimiento de las funciones descritas en la presente divulgación.
- 10
- 15
- 20 **[0179]** Uno o más de los componentes, etapas, características y/o funciones ilustradas en las FIGS. 1-27 se pueden reorganizar y/o combinar en un solo componente, etapa, característica o función o incorporarse en diversos componentes, etapas o funciones. También se pueden añadir elementos, componentes, etapas y/o funciones adicionales sin apartarse de las características novedosas divulgadas en el presente documento. El aparato, dispositivos y/o componentes ilustrados en las FIGS. 1-12 se pueden configurar para realizar uno o más de los procedimientos, rasgos característicos o etapas descritos en el presente documento. Los algoritmos novedosos descritos en el presente documento también se pueden implementar eficazmente en software y/o integrarse en hardware.
- 25
- 30 **[0180]** Se entenderá que el orden o jerarquía específicos de las etapas en los procedimientos divulgados es una ilustración de procedimientos ejemplares. En base a las preferencias de diseño, se entiende que se puede volver a disponer el orden o jerarquía específico de las etapas en los procedimientos. Las reivindicaciones adjuntas del procedimiento presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no prevén limitarse al orden o jerarquía específico presentado a menos que se mencione específicamente en las mismas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento (2000) para el funcionamiento conjunto entre tecnologías de acceso por radio en una red de comunicación, realizándose dicho procedimiento mediante un aparato de nodo de servicio de red central en una primera red central, comprendiendo dicho procedimiento:
- 10 recibir (2002) una solicitud de conectividad de un equipo de usuario por medio de una red de acceso inalámbrico que utiliza una primera tecnología de acceso por radio, RAT, proporcionando la primera RAT conectividad con una o más redes de datos por medio de la primera red central en base a al menos una o más conexiones de sesión de red de datos, DNS, incluyendo cada una de ellas uno o más flujos de datos;
- 15 procesar (2004) la solicitud de conectividad; y
- 20 proporcionar (2006) al equipo de usuario una indicación de si la primera red central soporta un traspaso inter-RAT, después de establecer correctamente la conectividad incluyendo una conexión DNS con el equipo de usuario, en el que el traspaso inter-RAT es entre la primera RAT y una segunda RAT, proporcionando la segunda RAT conectividad con la una o más redes de datos por medio de una segunda red central en base a una o más conexiones de red de datos por paquetes, PDN, en el que las conexiones DNS y las conexiones PDN son diferentes en el sentido de que utilizan diferentes estándares de comunicación.
- 25 2. El procedimiento (2000) de la reivindicación 1, que comprende además:
recibir un conjunto de capacidades del equipo de usuario, comprendiendo el conjunto de capacidades una indicación de si el equipo de usuario soporta la conectividad con la segunda RAT.
- 30 3. El procedimiento (2000) de la reivindicación 2, que comprende además:
establecer valores para uno o más primeros parámetros de calidad de servicio, QoS, para la primera RAT en base a uno o más del conjunto de capacidades, un perfil para el equipo de usuario, o una o más políticas de red de la primera red central.
- 35 4. El procedimiento (2000) de la reivindicación 3, que comprende además:
establecer valores para uno o más segundos parámetros de calidad de servicio, QoS, para la segunda RAT si el conjunto de capacidades indica que el equipo de usuario soporta la conectividad con la segunda RAT.
- 40 5. El procedimiento (2000) de la reivindicación 4, en el que establecer valores para el uno o más segundos parámetros de QoS para la segunda RAT comprende, además:
establecer valores para el uno o más segundos parámetros de calidad de servicio en base a uno o más del conjunto de capacidades, el perfil para el equipo de usuario o la una o más políticas de red de la primera red central.
- 45 6. El procedimiento (2000) de la reivindicación 5, en el que el conjunto de capacidades comprende, además, valores para al menos una parte de los segundos parámetros de QoS para la segunda RAT.
- 50 7. El procedimiento (2000) de la reivindicación 5, en el que establecer valores para el uno o más segundos parámetros de QoS para la segunda RAT comprende, además:
deducir valores para al menos una parte de los segundos parámetros de QoS para la segunda RAT a partir de al menos uno del perfil para el equipo de usuario o la una o más políticas de red de la primera red central.
- 55 8. Un aparato de nodo de servicio de red central (1100) en una primera red central, comprendiendo dicho aparato de nodo de servicio de red central:
medios para recibir (1141) una solicitud de conectividad de un equipo de usuario por medio de una red de acceso inalámbrico que utiliza una primera tecnología de acceso por radio, RAT, proporcionando la primera RAT conectividad a una o más redes de datos por medio de la primera red central en base a al menos una o más conexiones de sesión de red de datos, DNS, incluyendo cada una de ellas uno o más flujos de datos;
- 60 medios para procesar (1141) la solicitud de conectividad; y
- 65 medios para proporcionar (1142) al equipo de usuario una indicación de si la primera red central soporta

- 5 un traspaso inter-RAT, después de establecer correctamente la conectividad incluyendo una conexión DNS con el equipo de usuario, en el que el traspaso inter-RAT es entre la primera RAT y una segunda RAT, proporcionando la segunda RAT conectividad con la una o más redes de datos por medio de una segunda red central en base a una o más conexiones de red de datos por paquetes, PDN, en el que las conexiones DNS y las conexiones PDN son diferentes en el sentido de que utilizan diferentes estándares de comunicación.
- 10 **9.** El aparato de nodo de servicio de red central (1100) según la reivindicación 7, que comprende, además:
medios para recibir un conjunto de capacidades del equipo de usuario, comprendiendo el conjunto de capacidades una indicación de si el equipo de usuario soporta la conectividad con la segunda RAT.
- 15 **10.** El aparato de nodo de servicio de red central (1100) según la reivindicación 9, que comprende, además:
medios para establecer valores para uno o más primeros parámetros de calidad de servicio, QoS, para la primera RAT en base a uno o más del conjunto de capacidades, un perfil para el equipo de usuario, o una o más políticas de red de la primera red central.
- 20 **11.** El aparato de nodo de servicio de red central (1100) según la reivindicación 10, que comprende, además:
medios para establecer valores para uno o más segundos parámetros de calidad de servicio, QoS, para la segunda RAT si el conjunto de capacidades indica que el equipo de usuario soporta la conectividad con la segunda RAT.
- 25 **12.** El aparato de nodo de servicio de red central (1100) de la reivindicación 11, en el que los medios para establecer valores para el uno o más segundos parámetros de QoS para la segunda RAT comprenden además:
30 medios para establecer valores para el uno o más segundos parámetros de QoS en base a uno o más del conjunto de capacidades, el perfil para el equipo de usuario o la una o más políticas de red de la primera red central.
- 35 **13.** El aparato de nodo de servicio de red central (1100) de la reivindicación 12, en el que el conjunto de capacidades comprende, además, valores para al menos una parte de los segundos parámetros de QoS para la segunda RAT.
- 40 **14.** El aparato de nodo de servicio de red central (1100) de la reivindicación 12, en el que los medios para establecer valores para el uno o más segundos parámetros de calidad de servicio para la segunda RAT comprenden además:
medios para deducir valores para al menos una parte de los segundos parámetros de QoS para la segunda RAT a partir de al menos uno del perfil para el equipo de usuario o la una o más políticas de red de la primera red central.
- 45 **15.** Un producto de programa informático que comprende instrucciones para hacer que un aparato de nodo de servicio de red central realice un procedimiento de una de las reivindicaciones 1 a 7, cuando se ejecuta en el mismo.

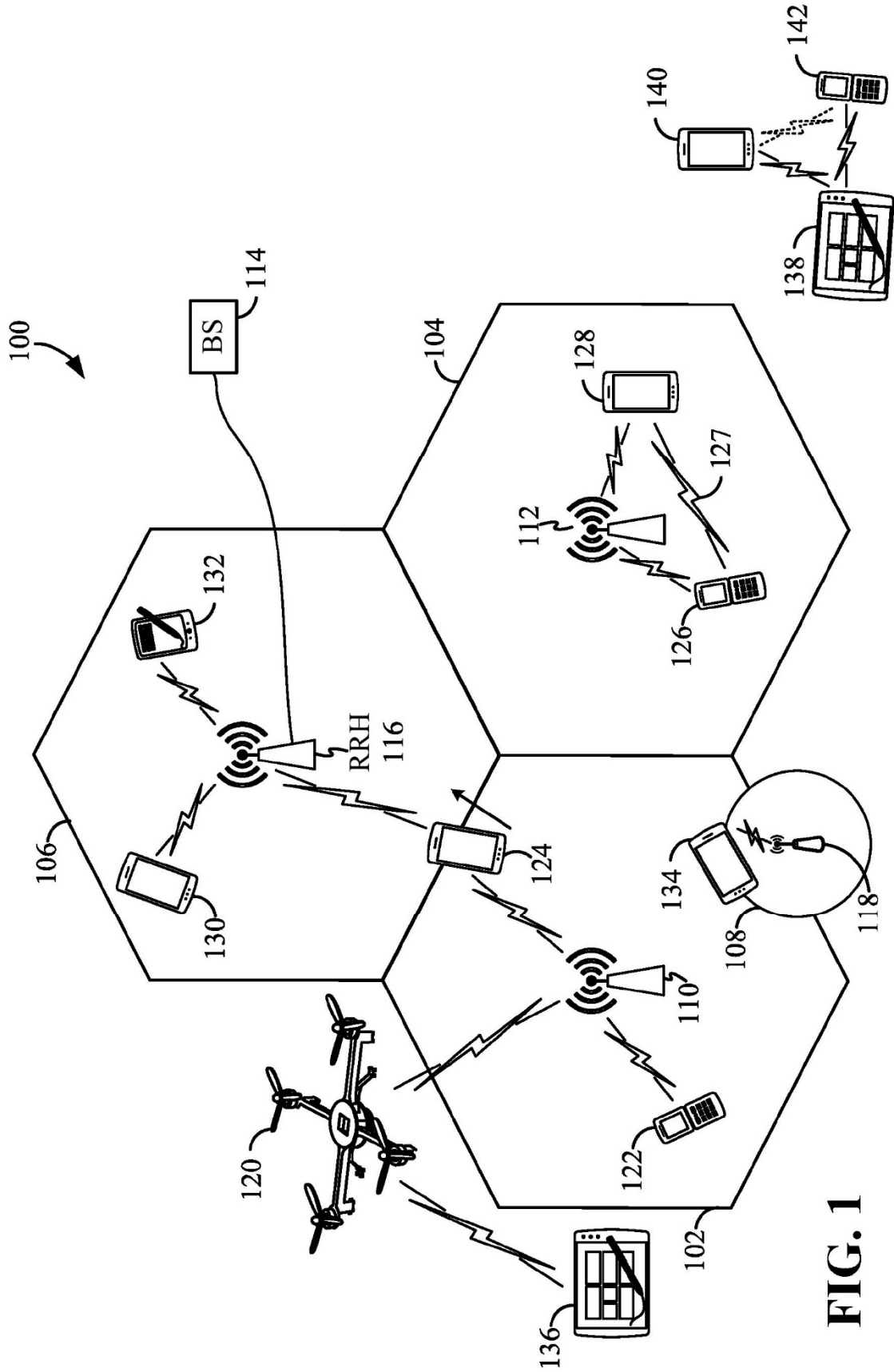


FIG. 1

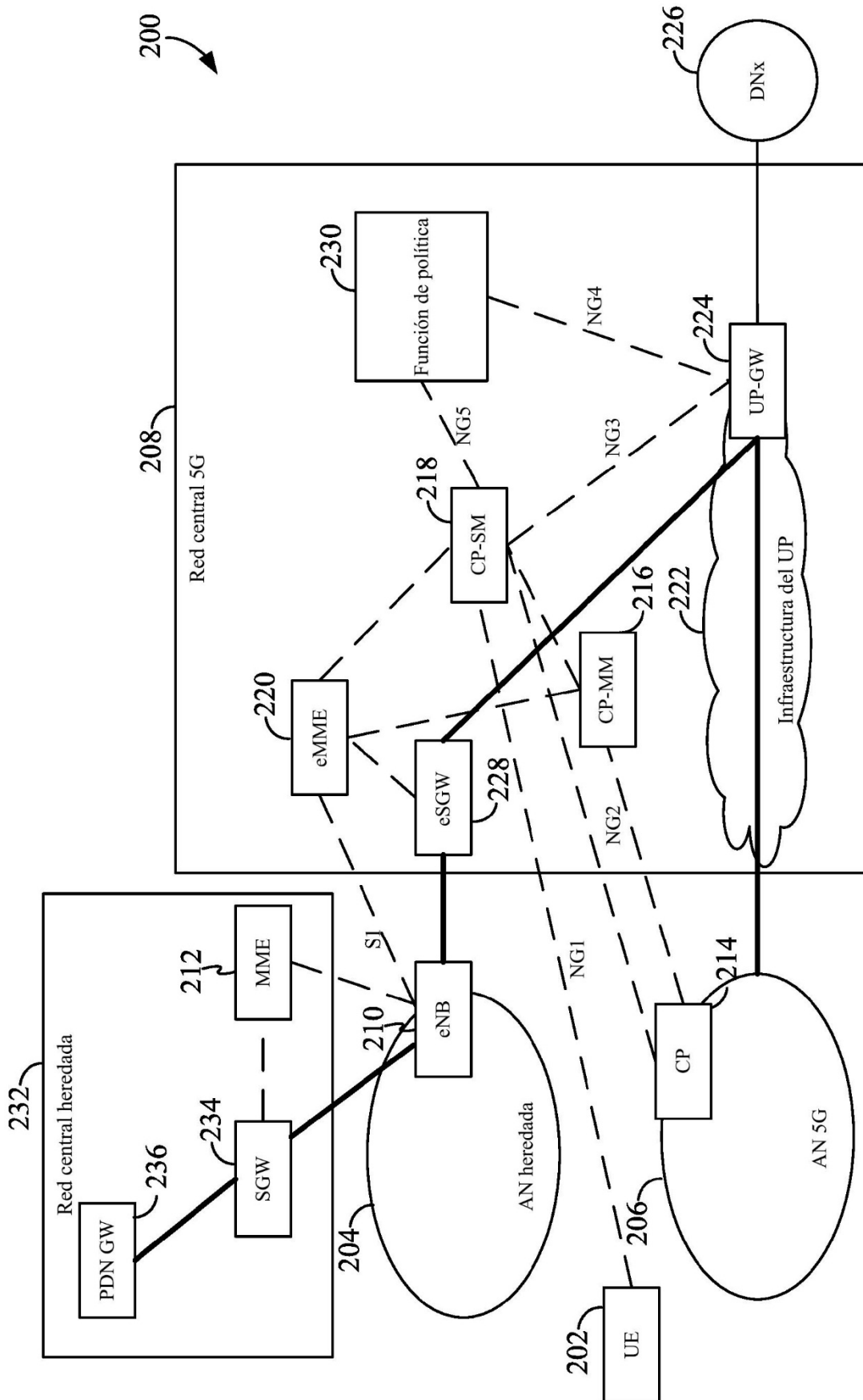


FIG. 2

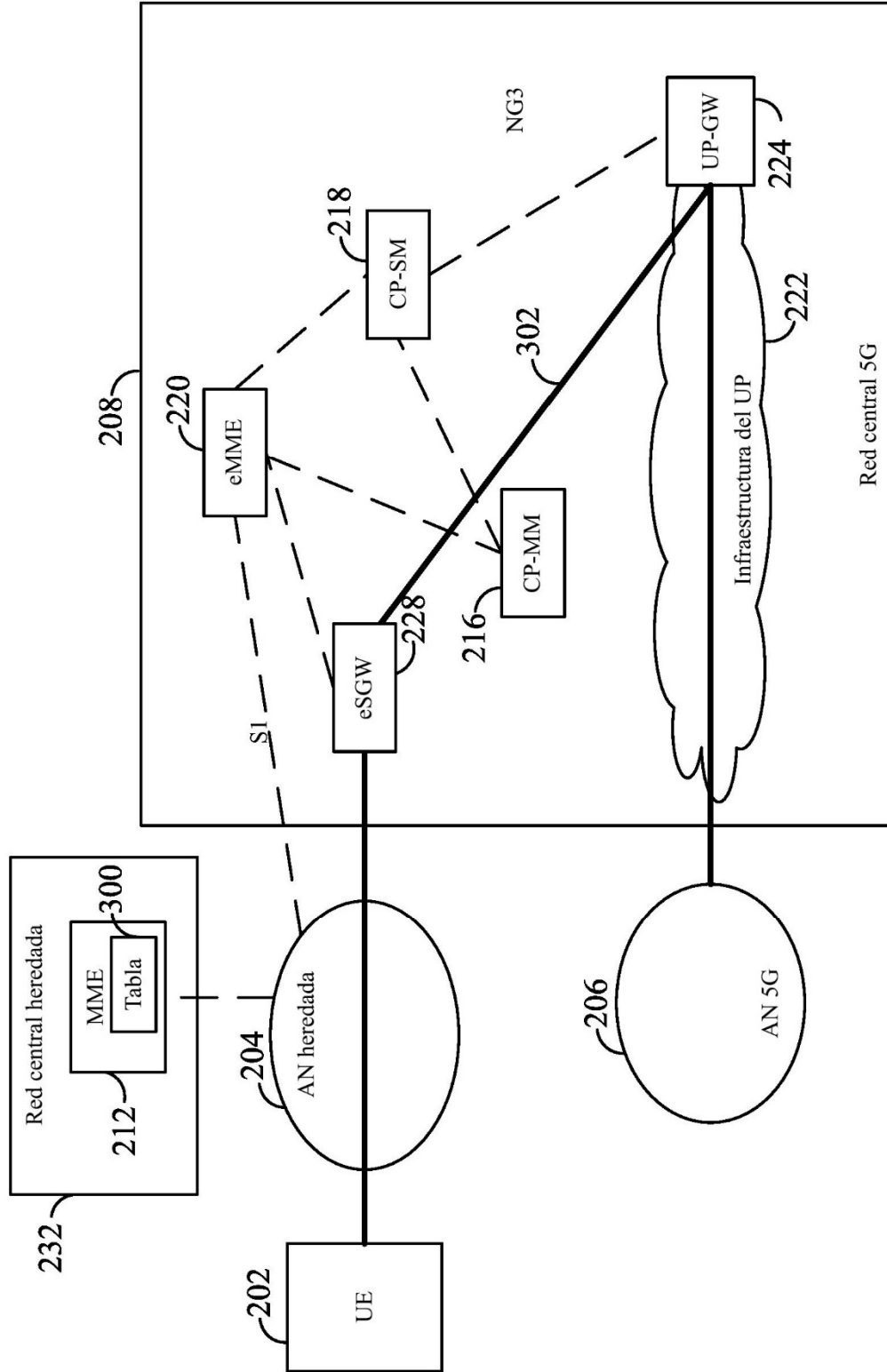


FIG. 3

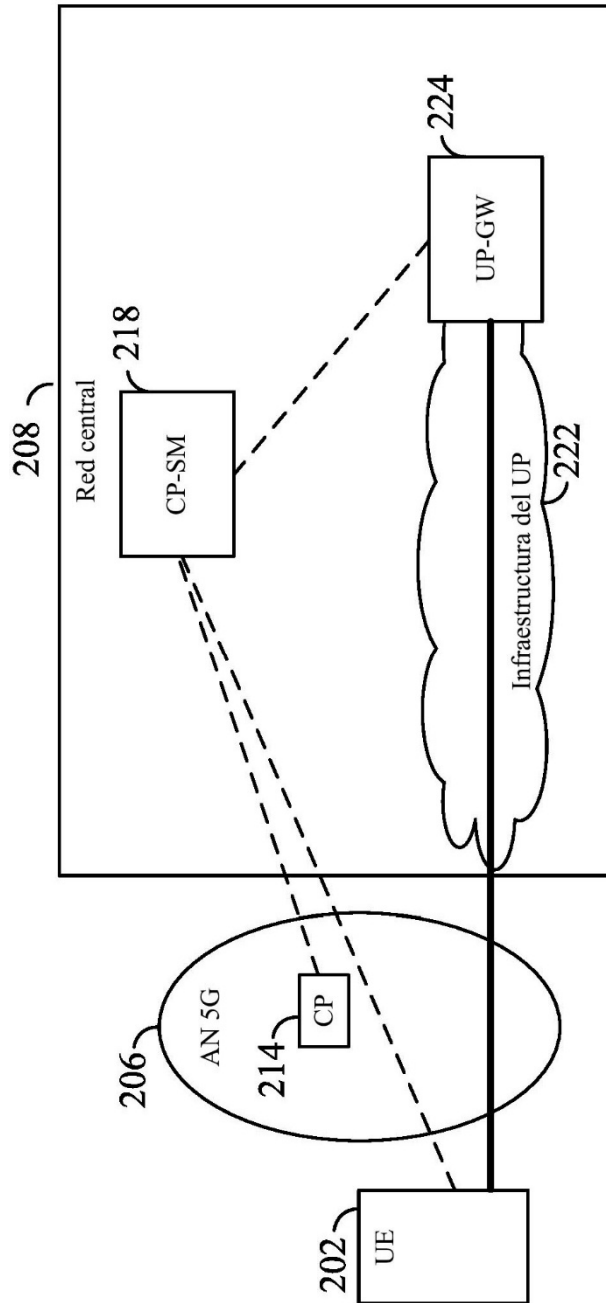


FIG. 4

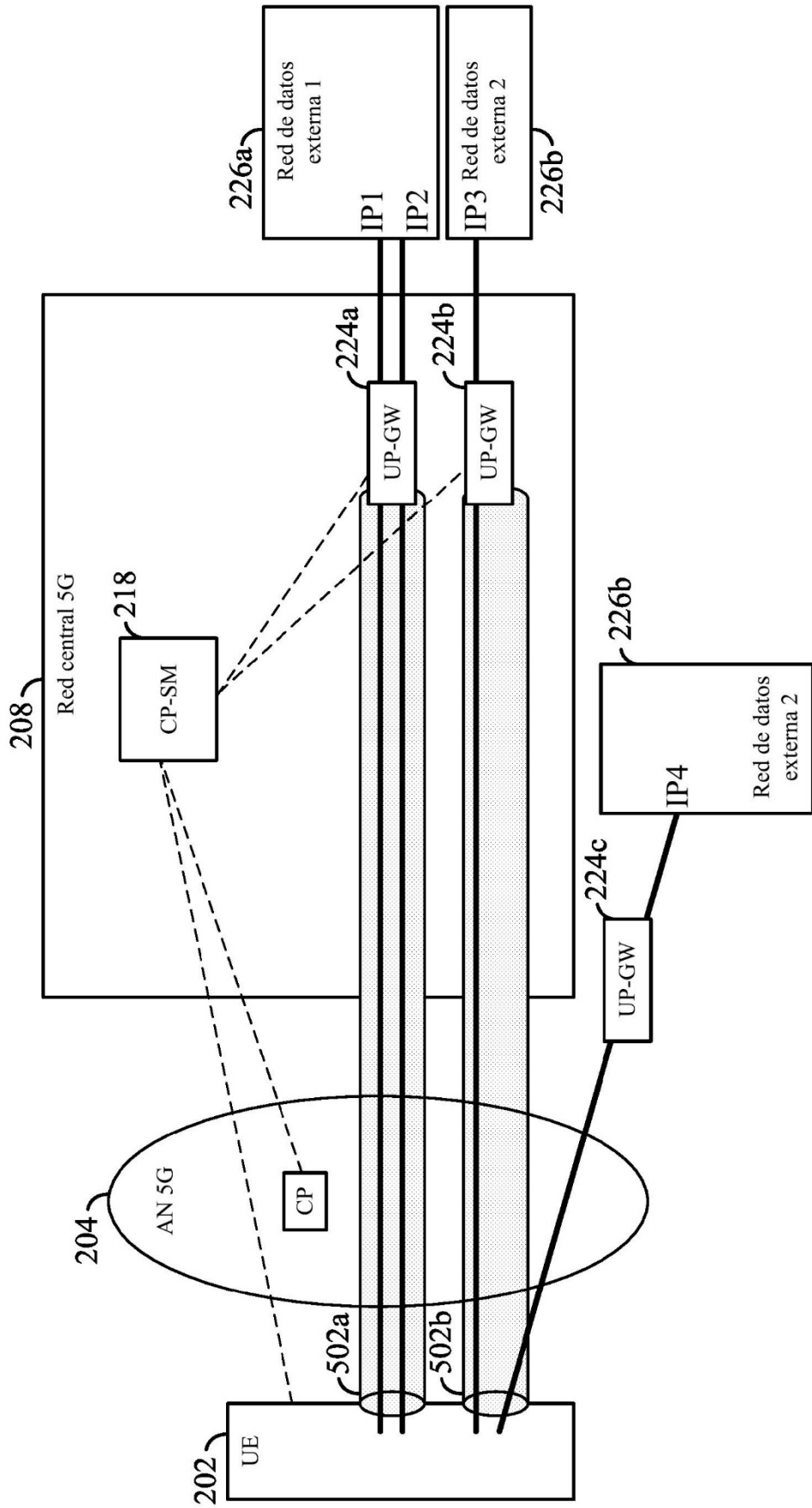


FIG. 5

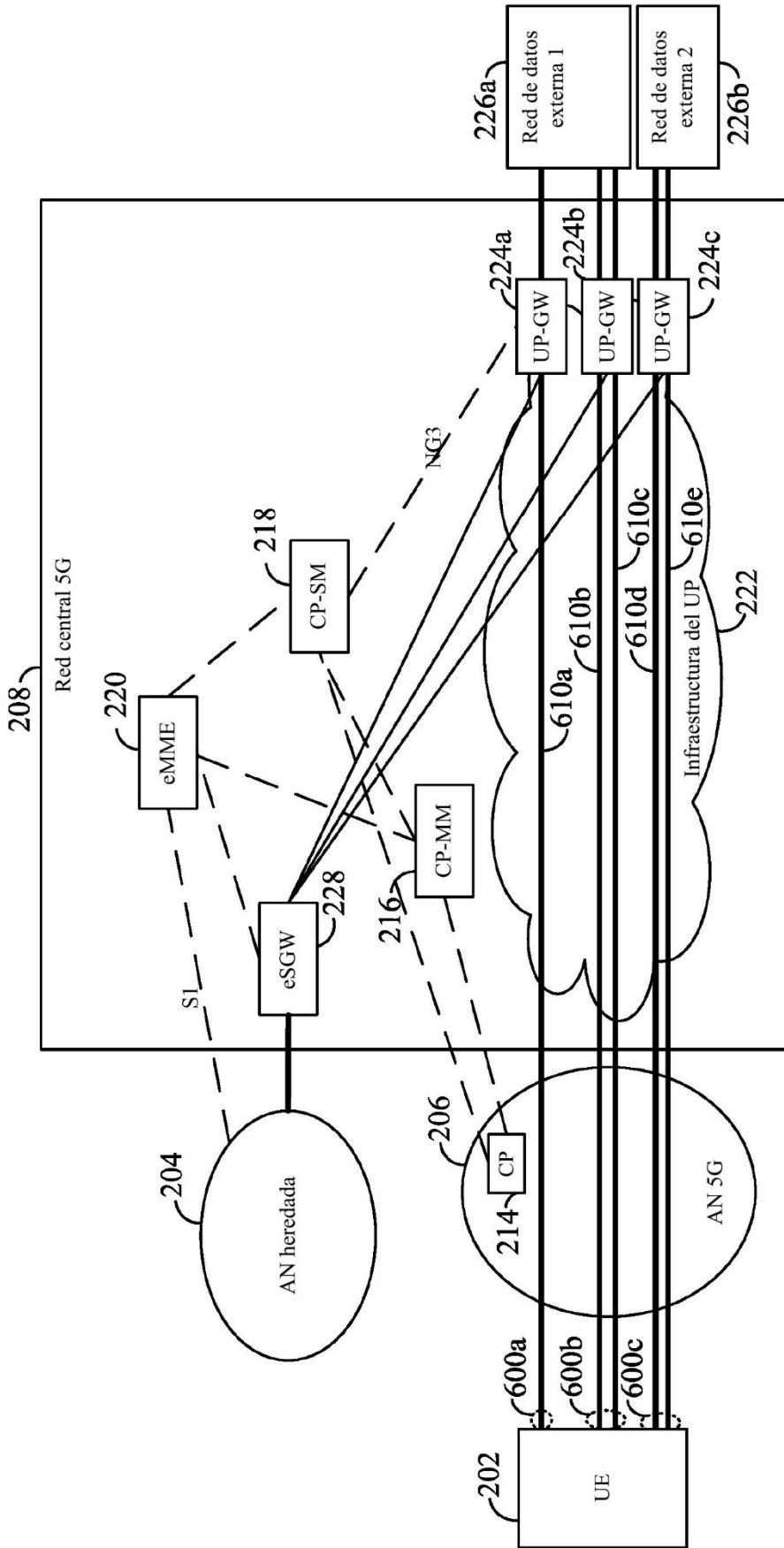


FIG. 6

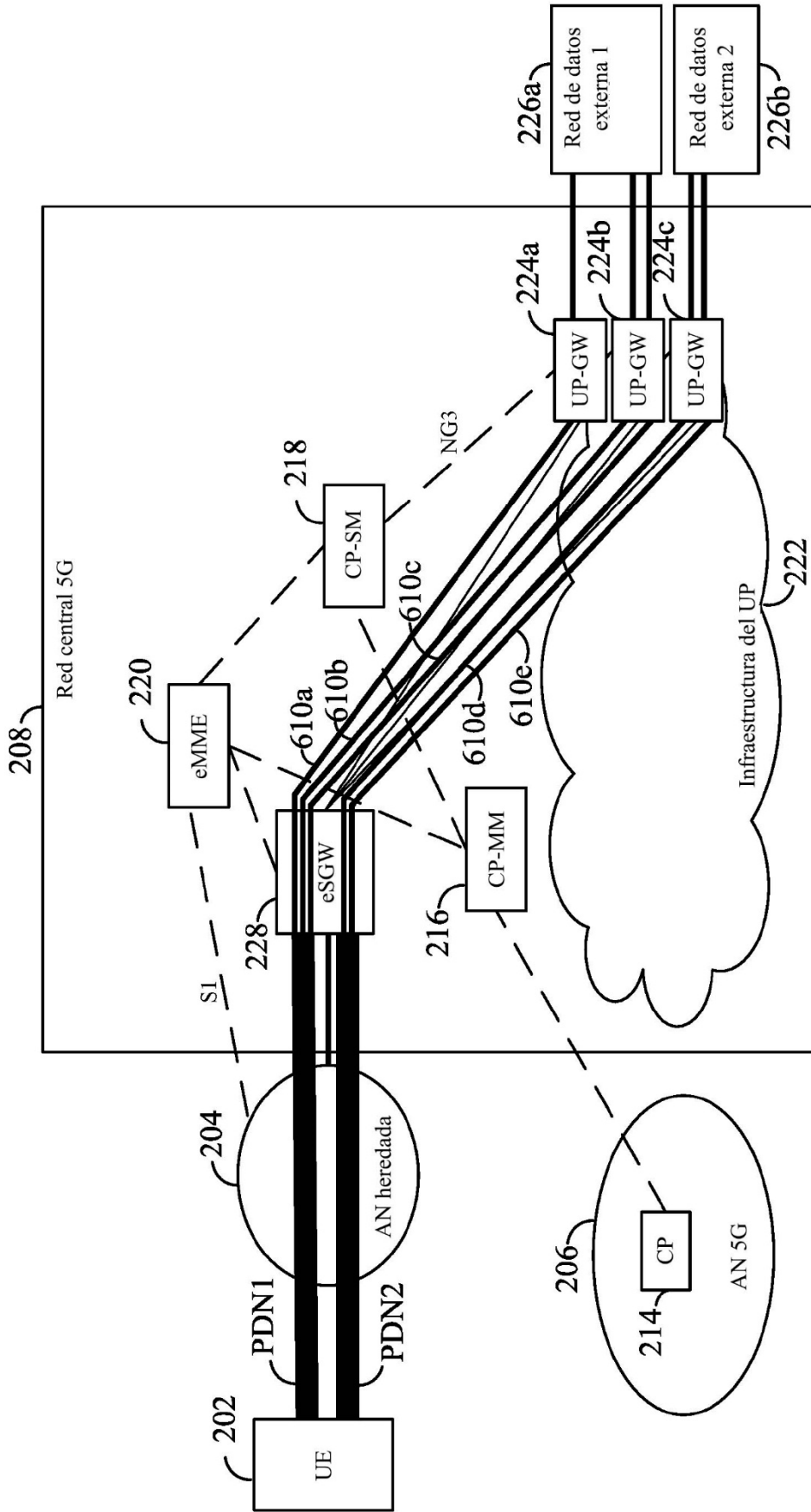


FIG. 7

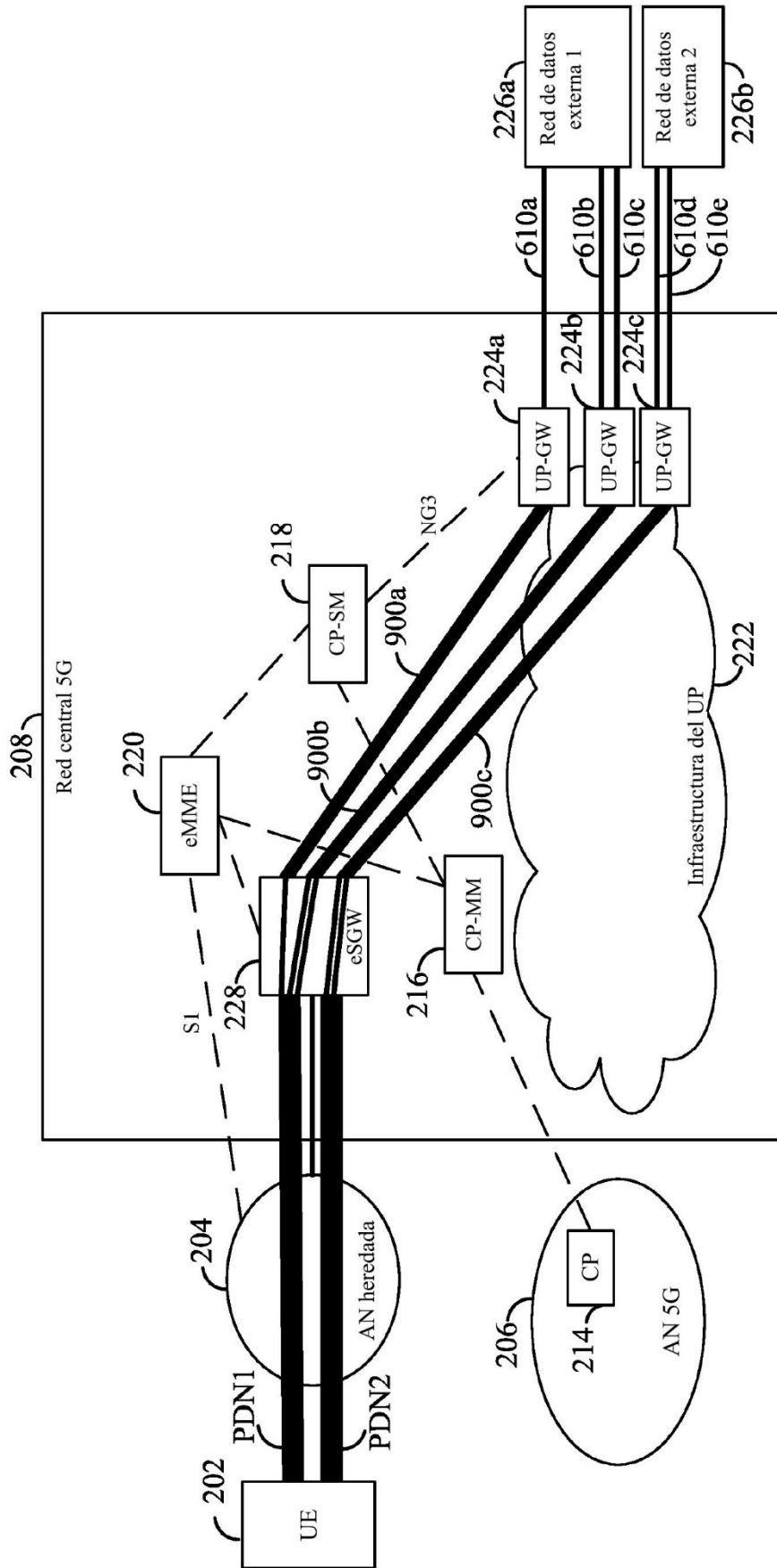


FIG. 8

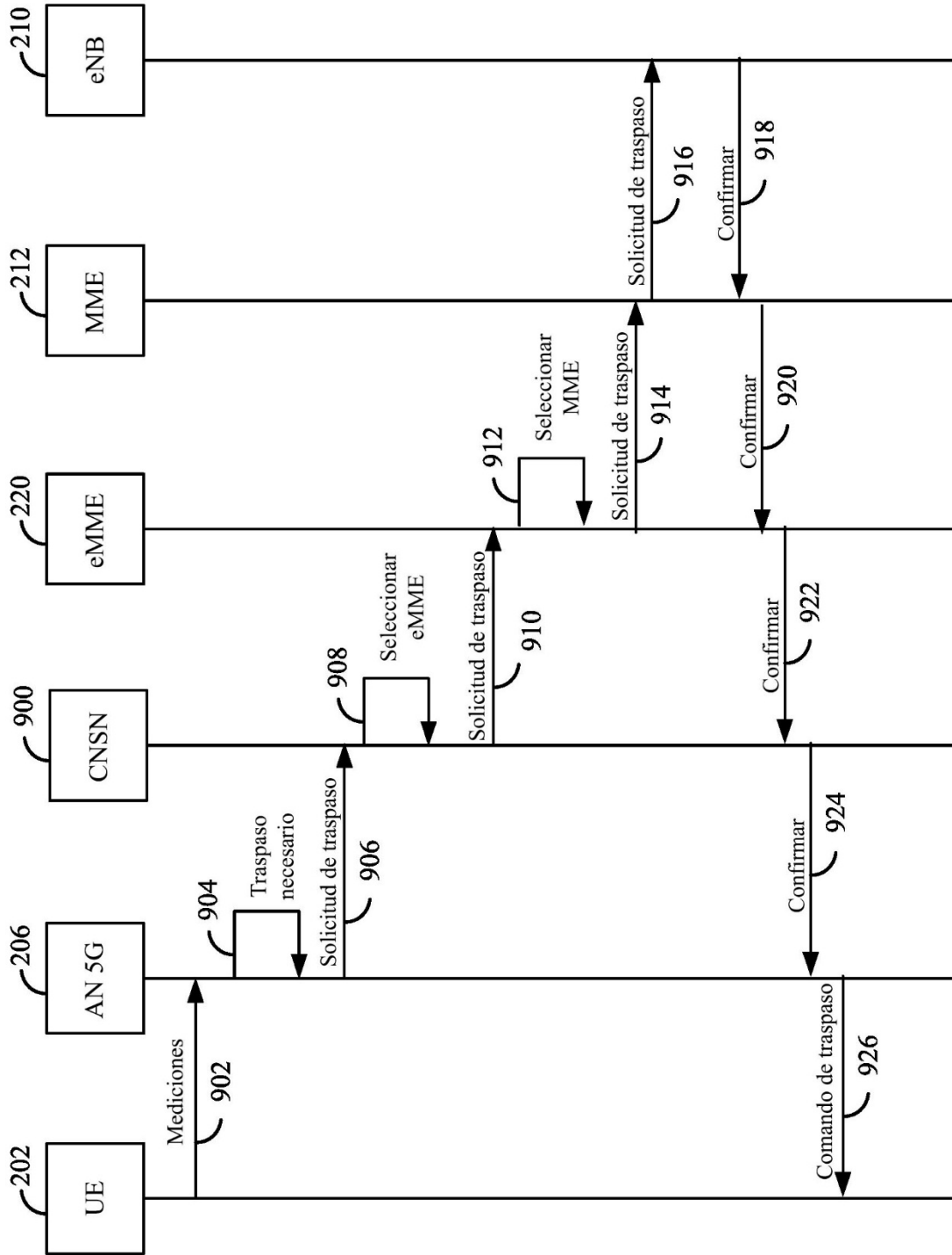


FIG. 9

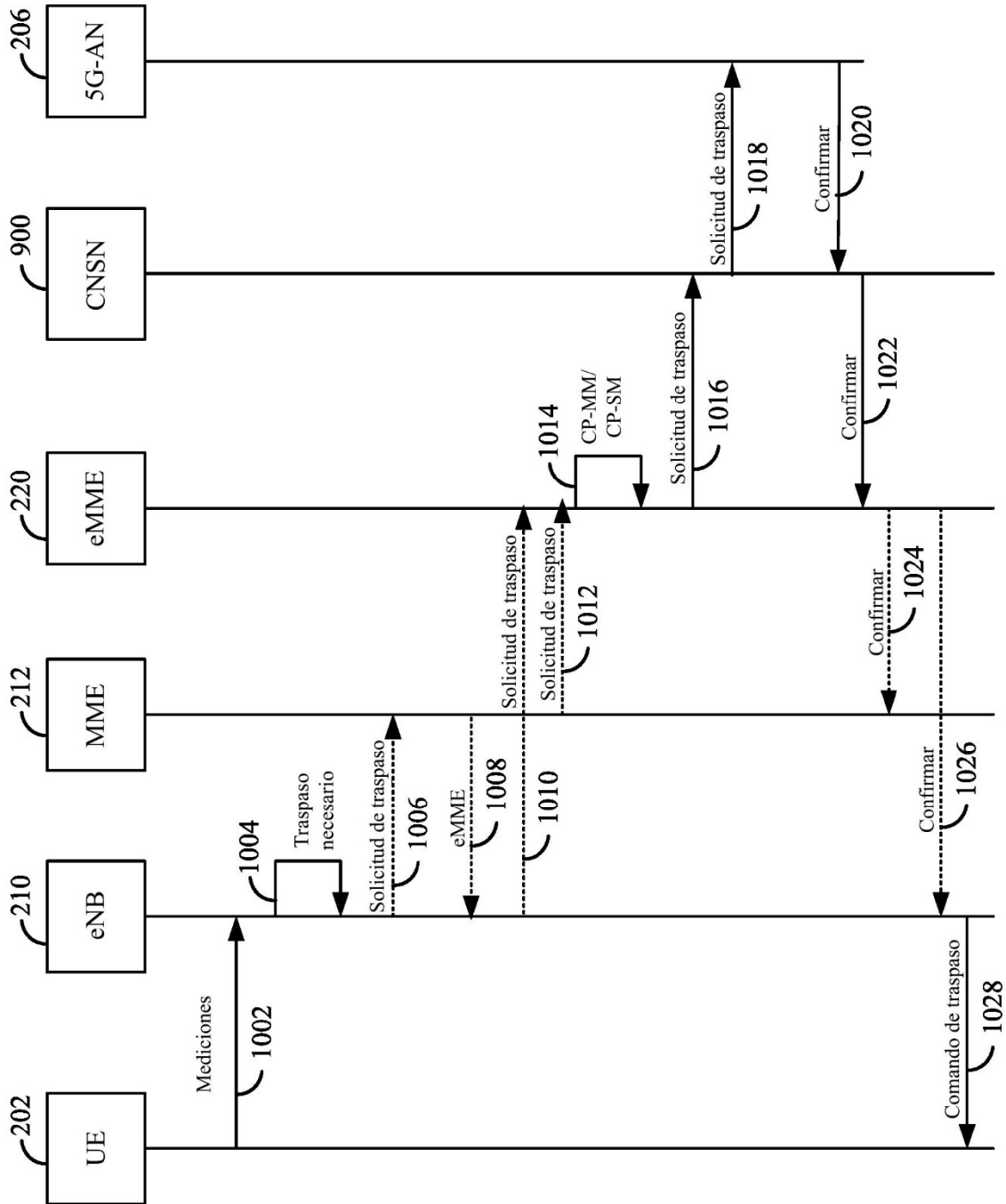


FIG. 10

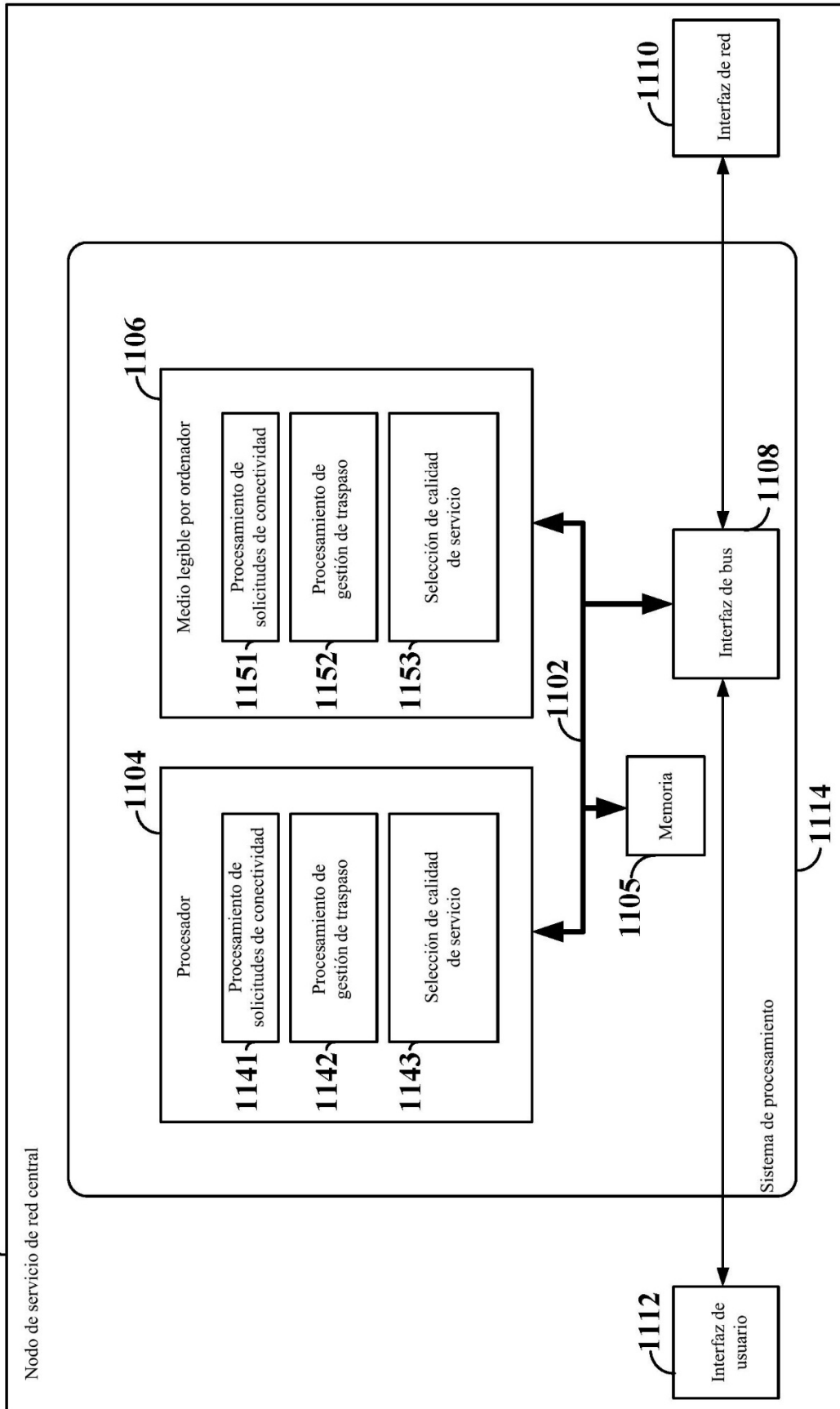


FIG. 11

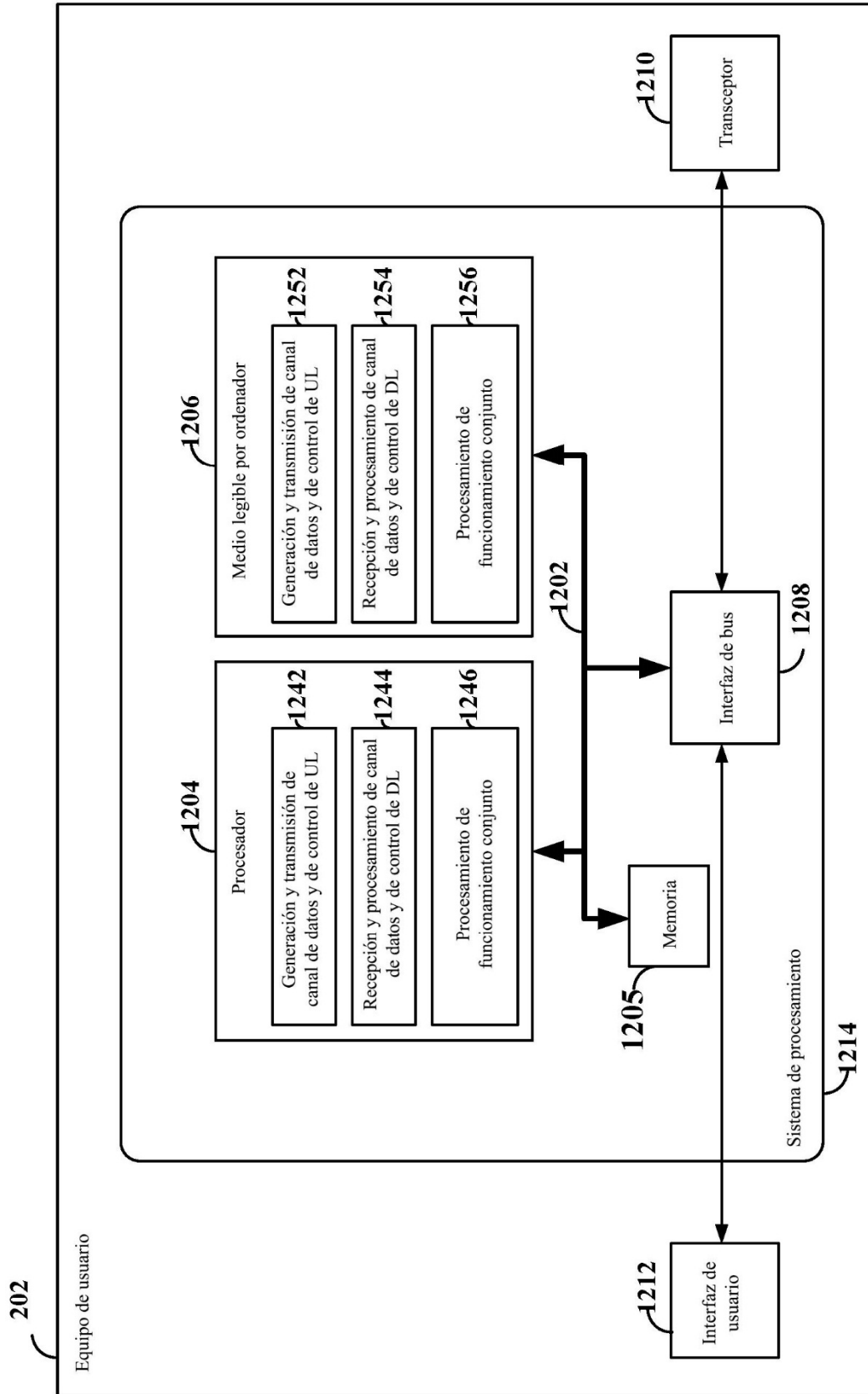


FIG. 12

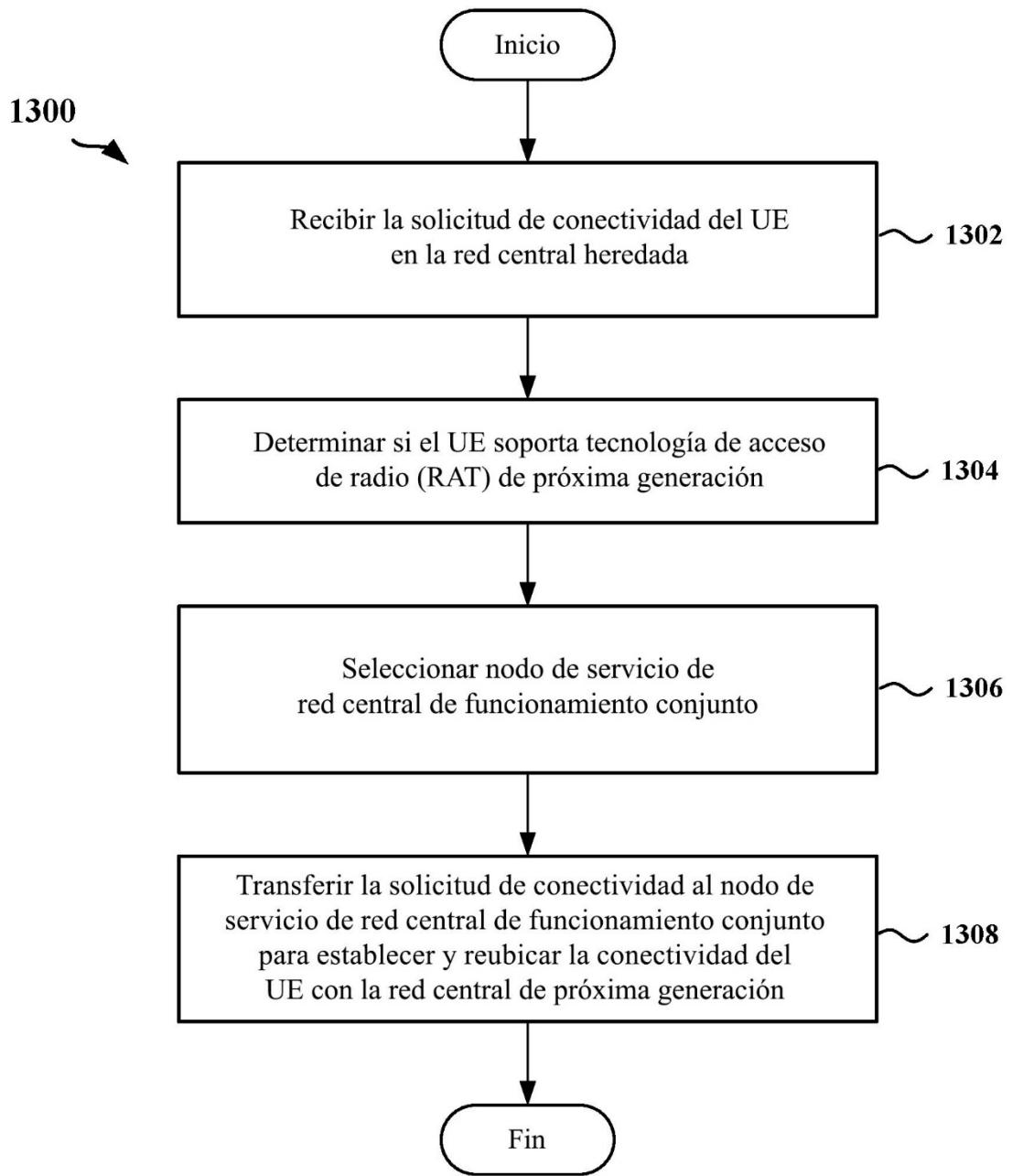


FIG. 13

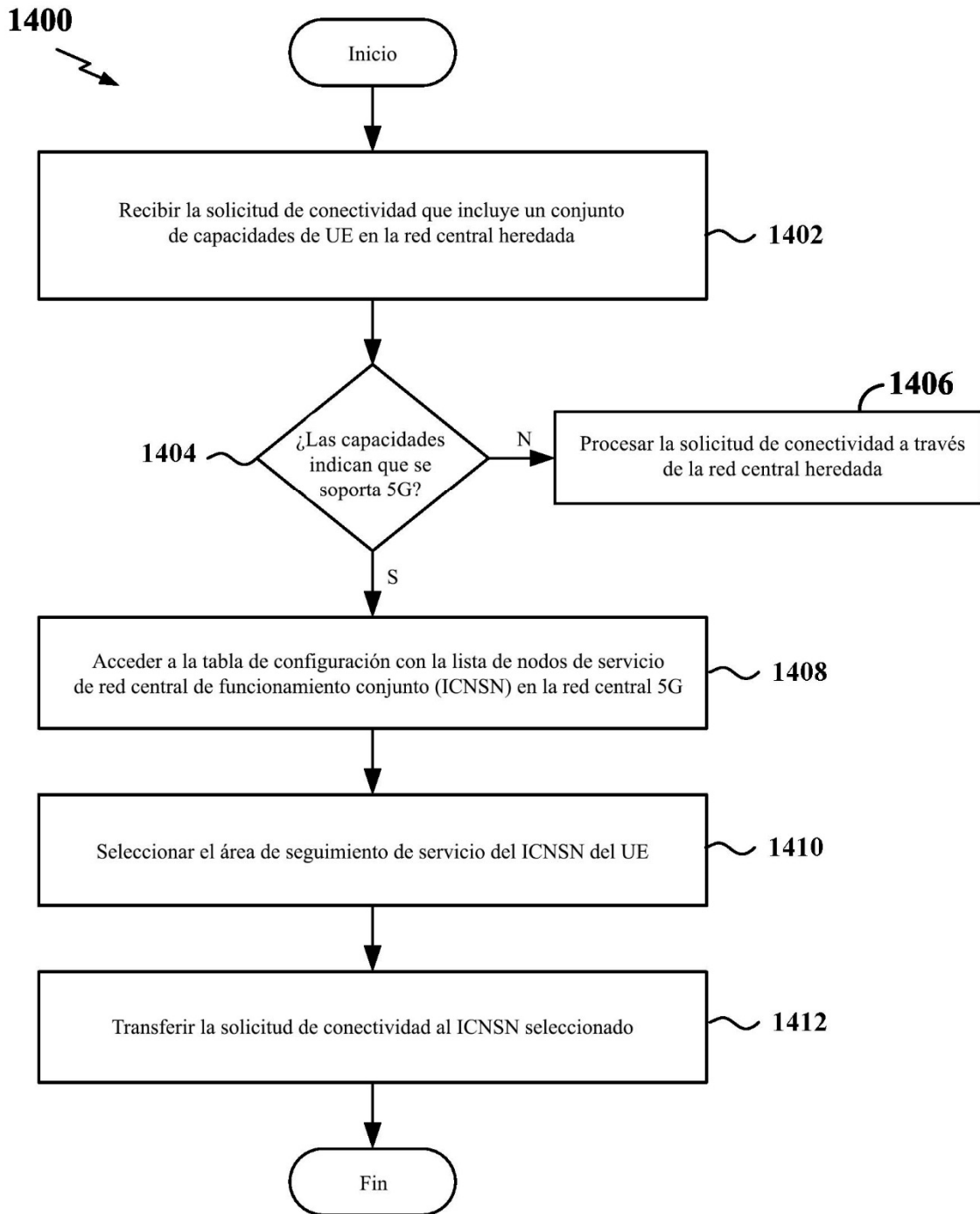


FIG. 14

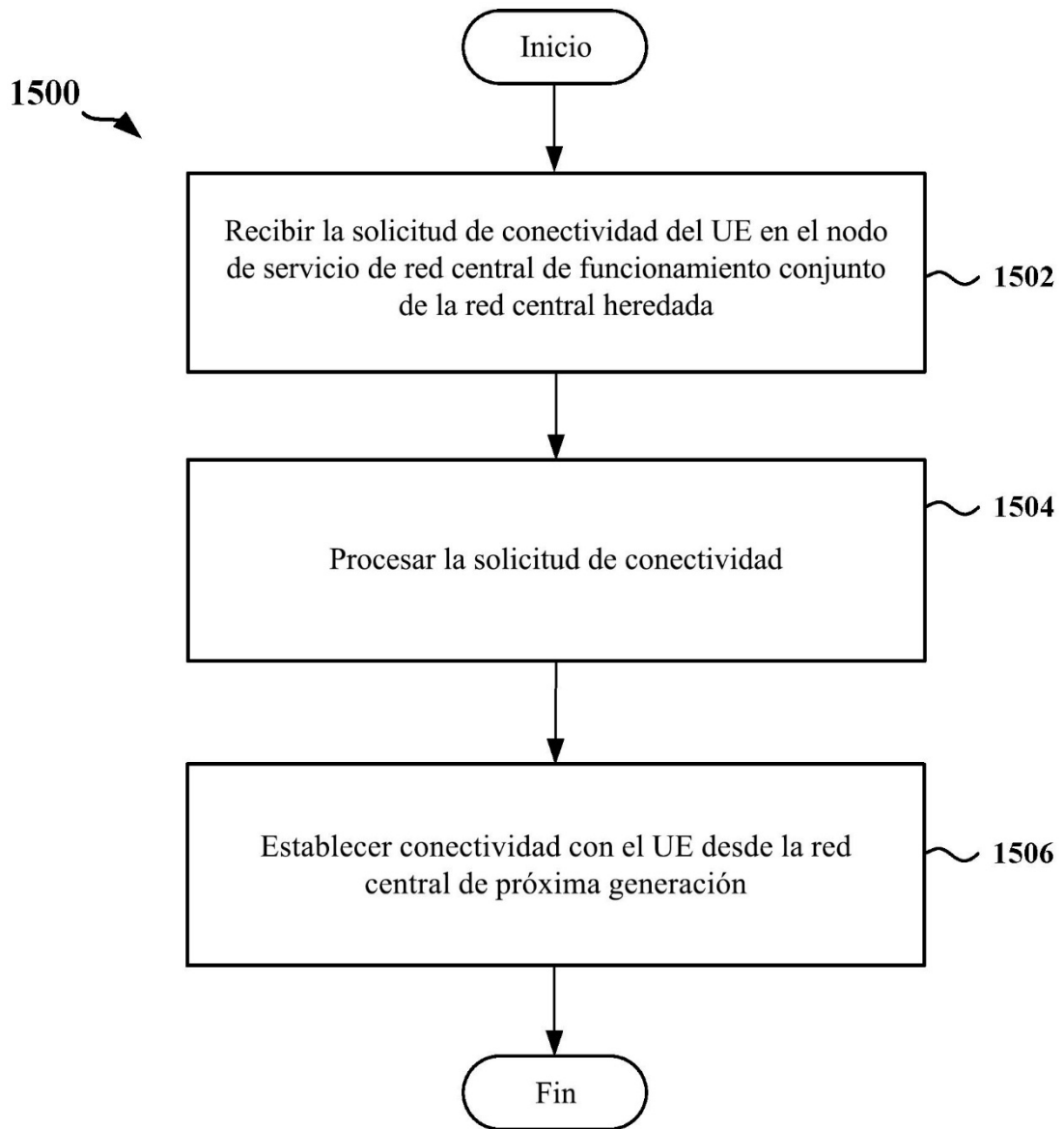


FIG. 15

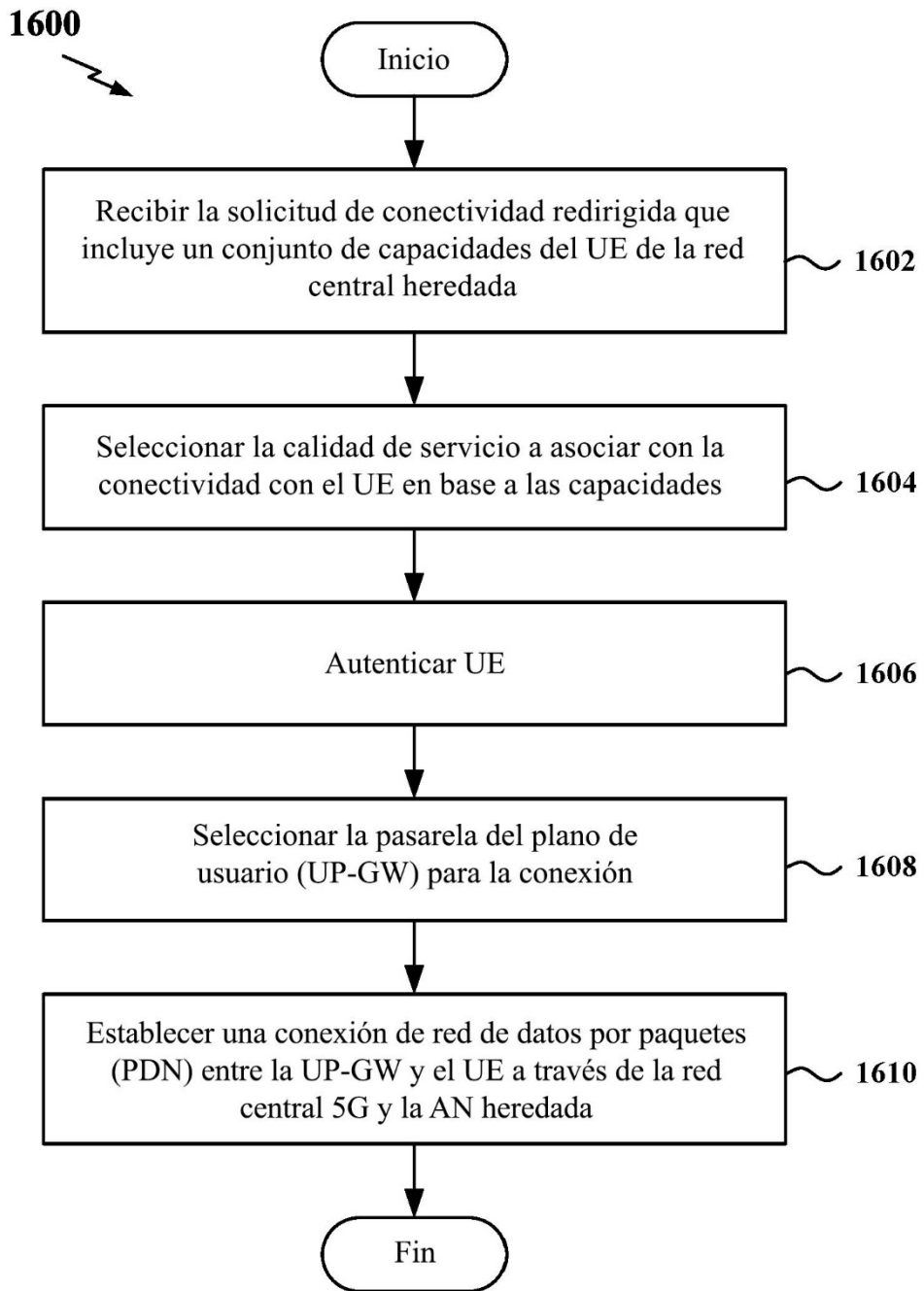


FIG. 16

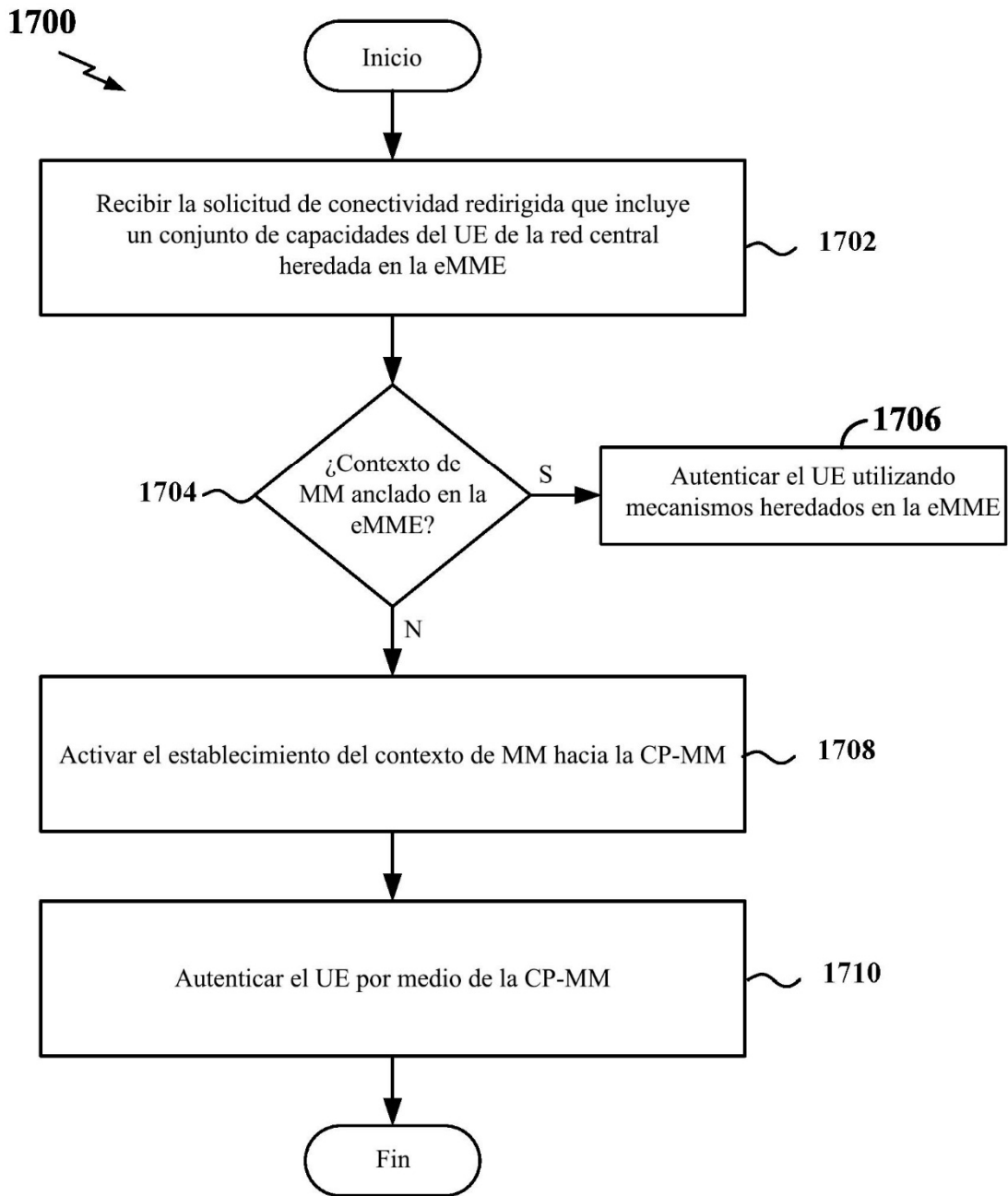


FIG. 17

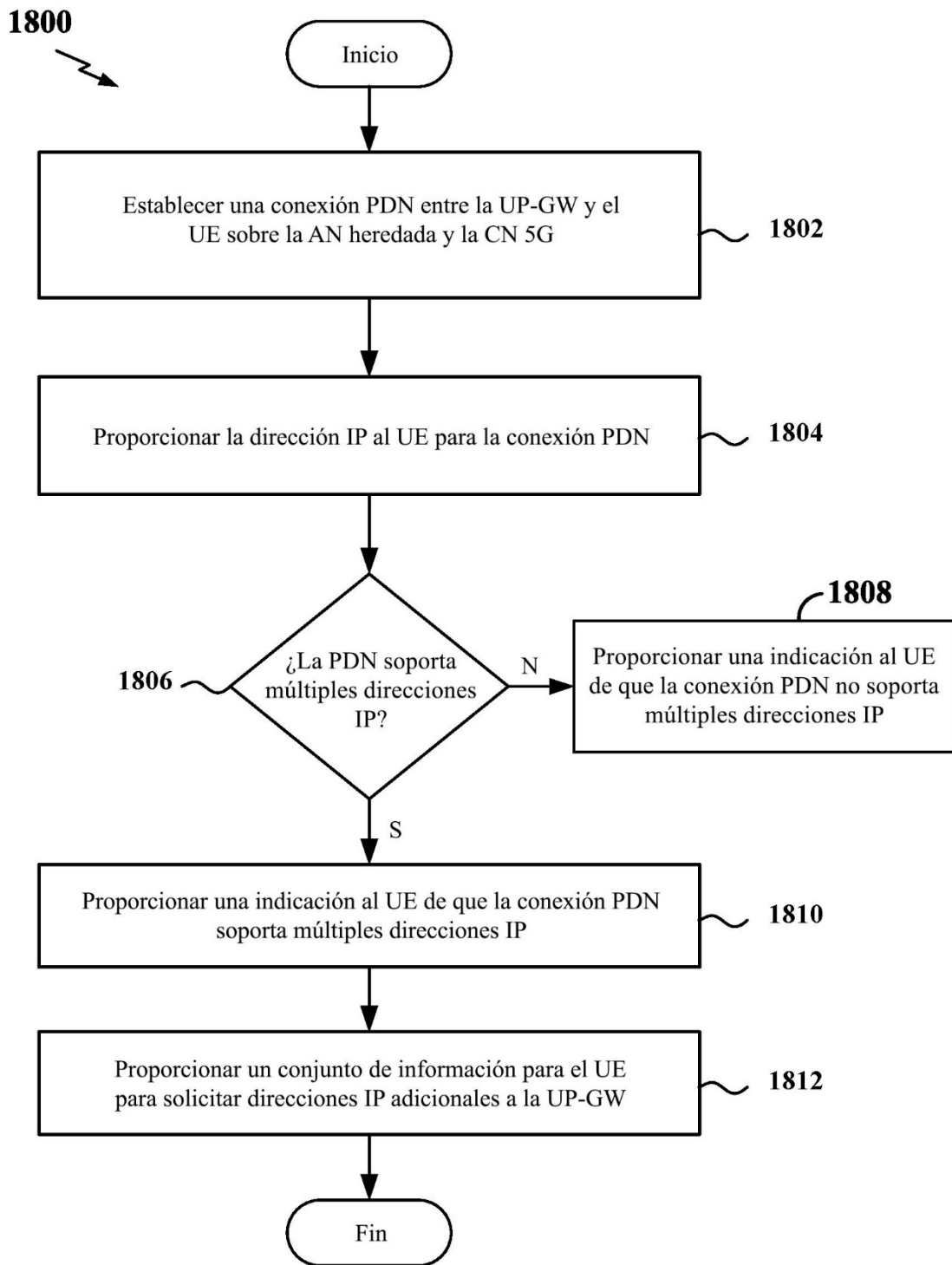


FIG. 18

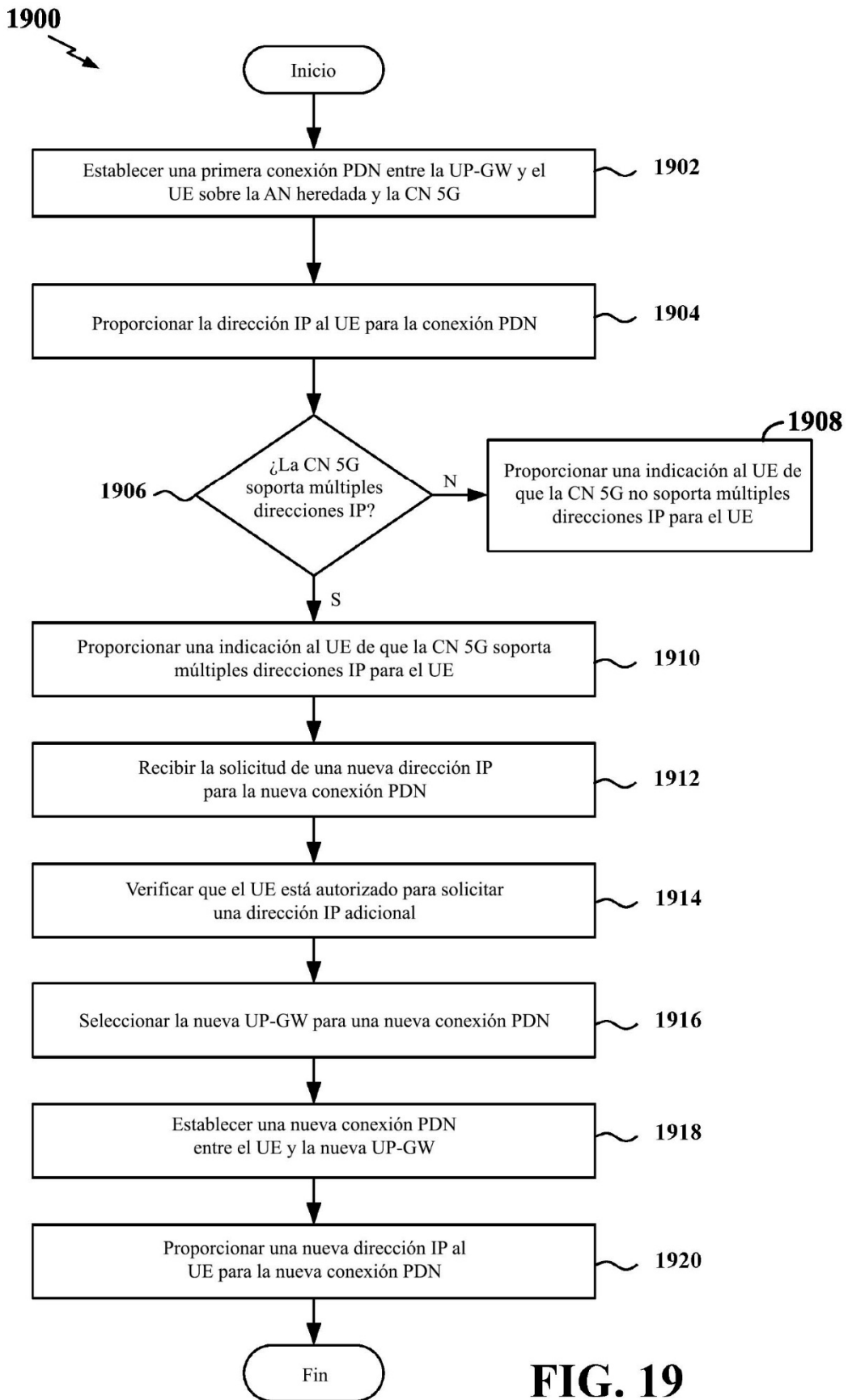


FIG. 19

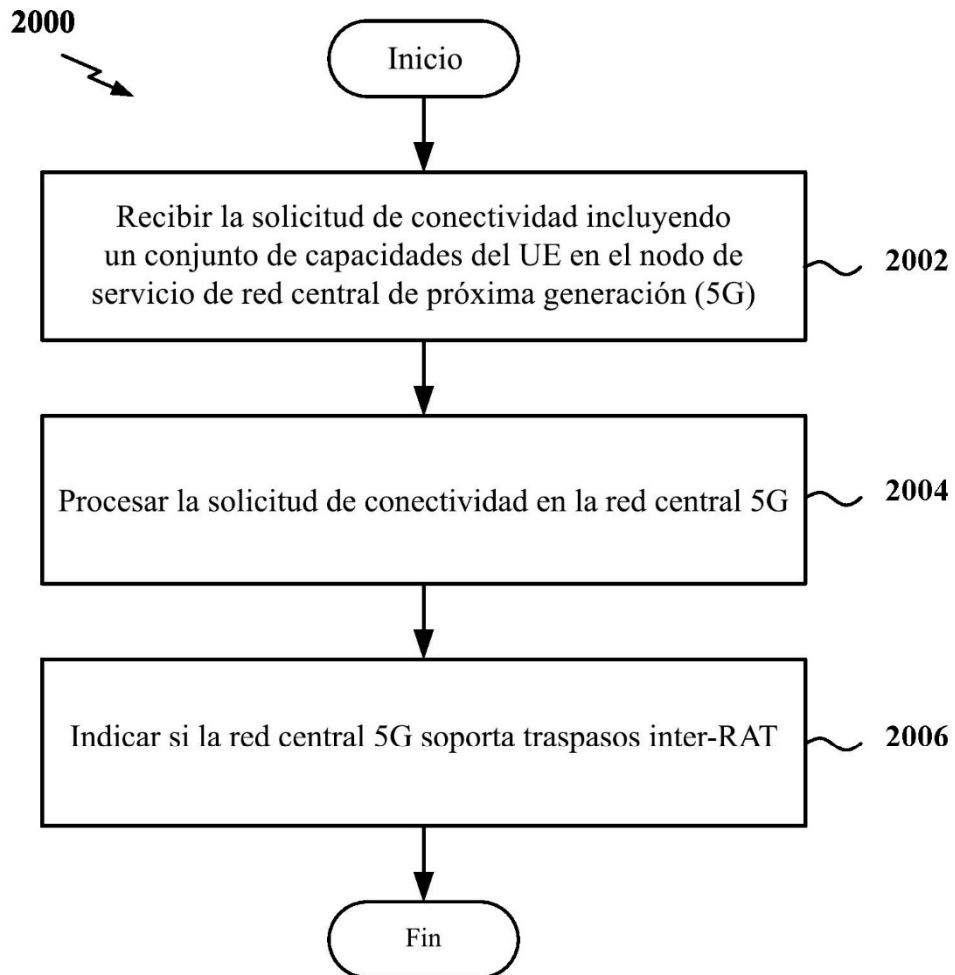


FIG. 20

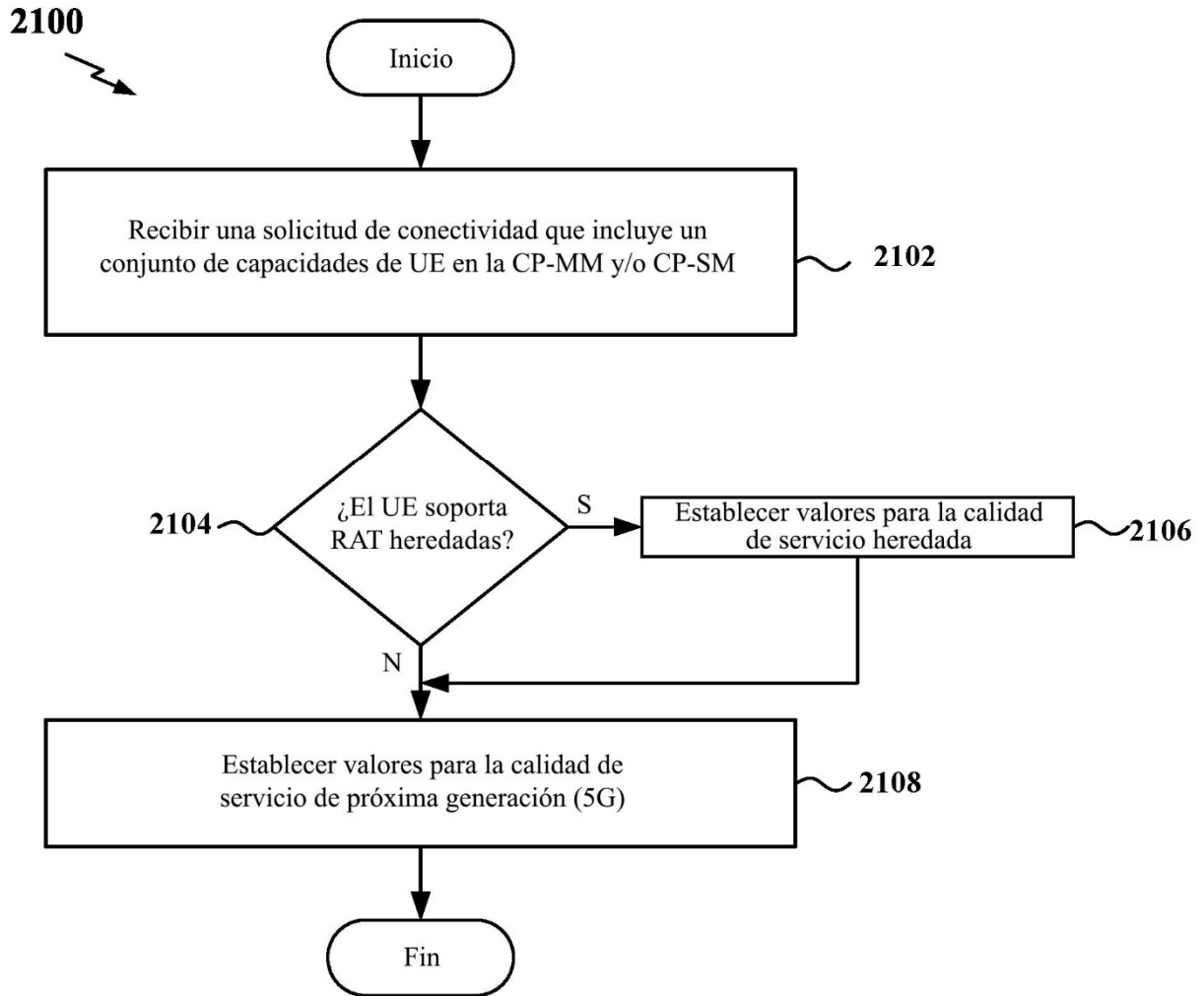


FIG. 21

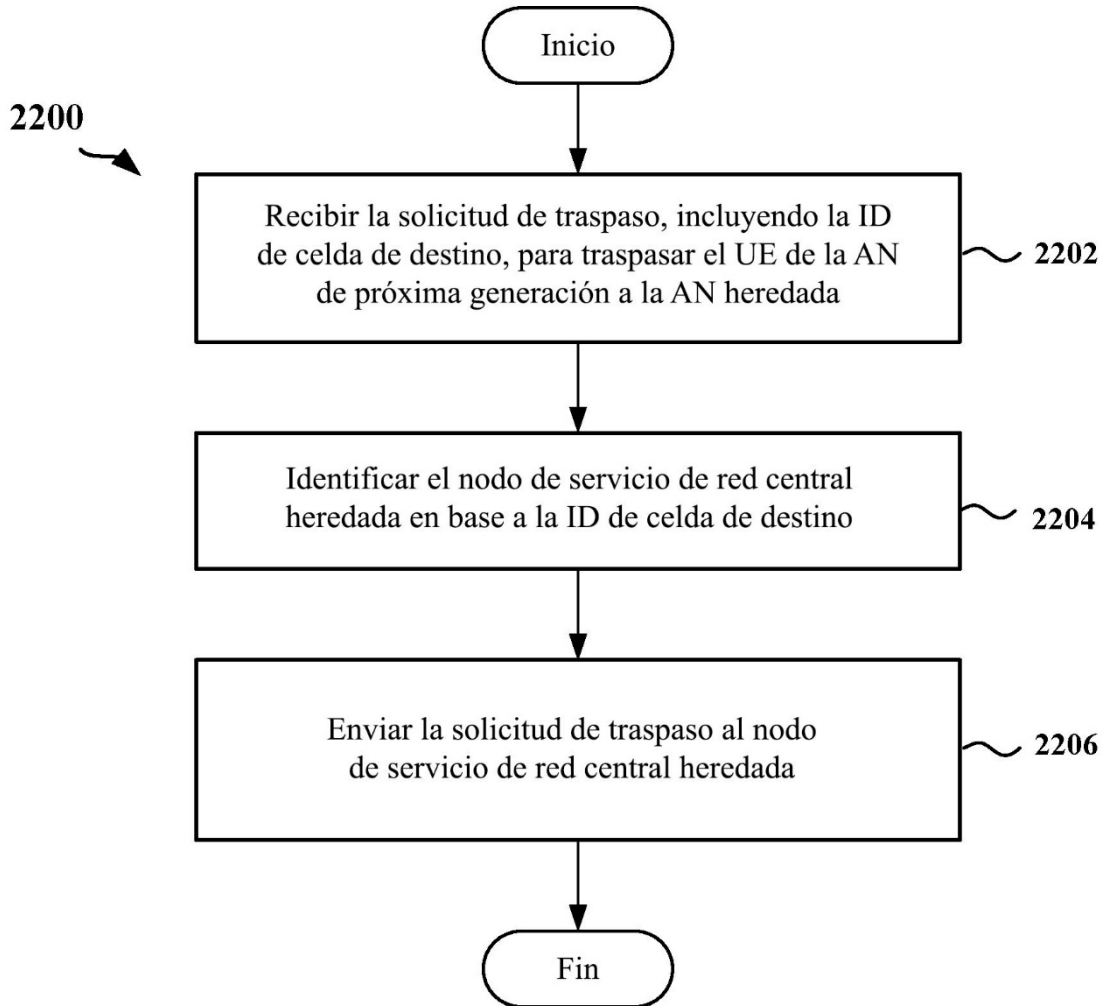


FIG. 22

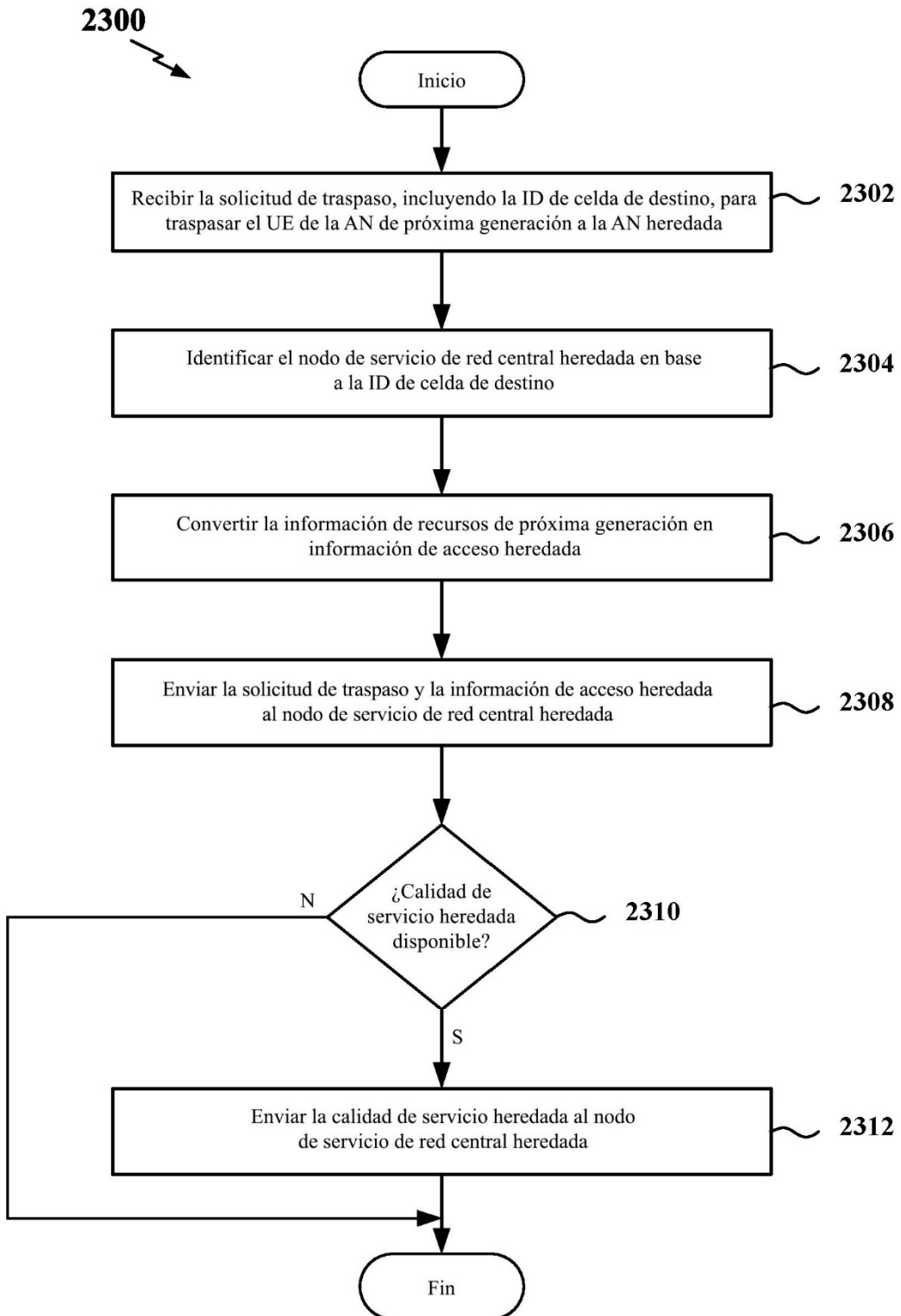


FIG. 23

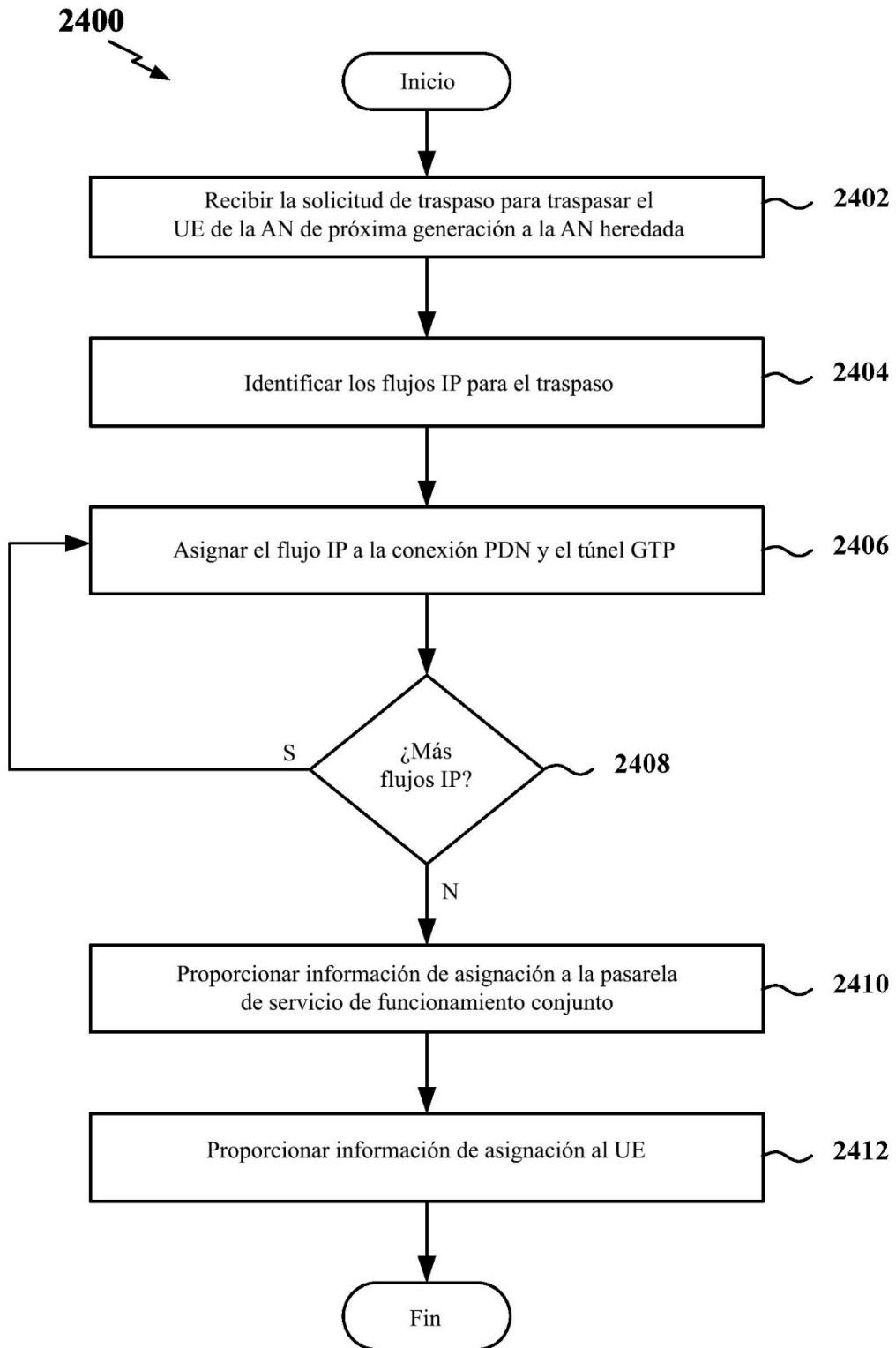


FIG. 24

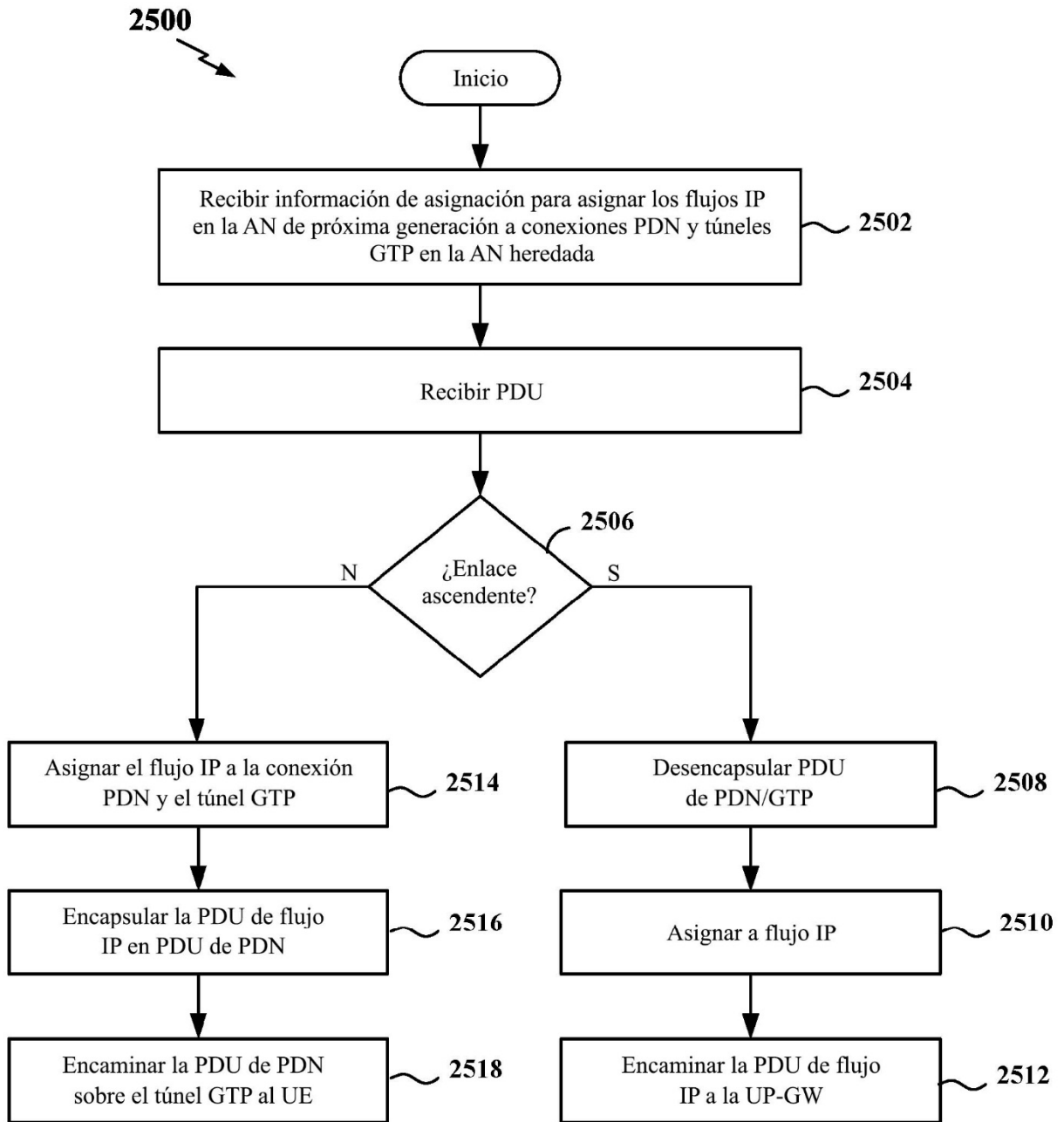


FIG. 25

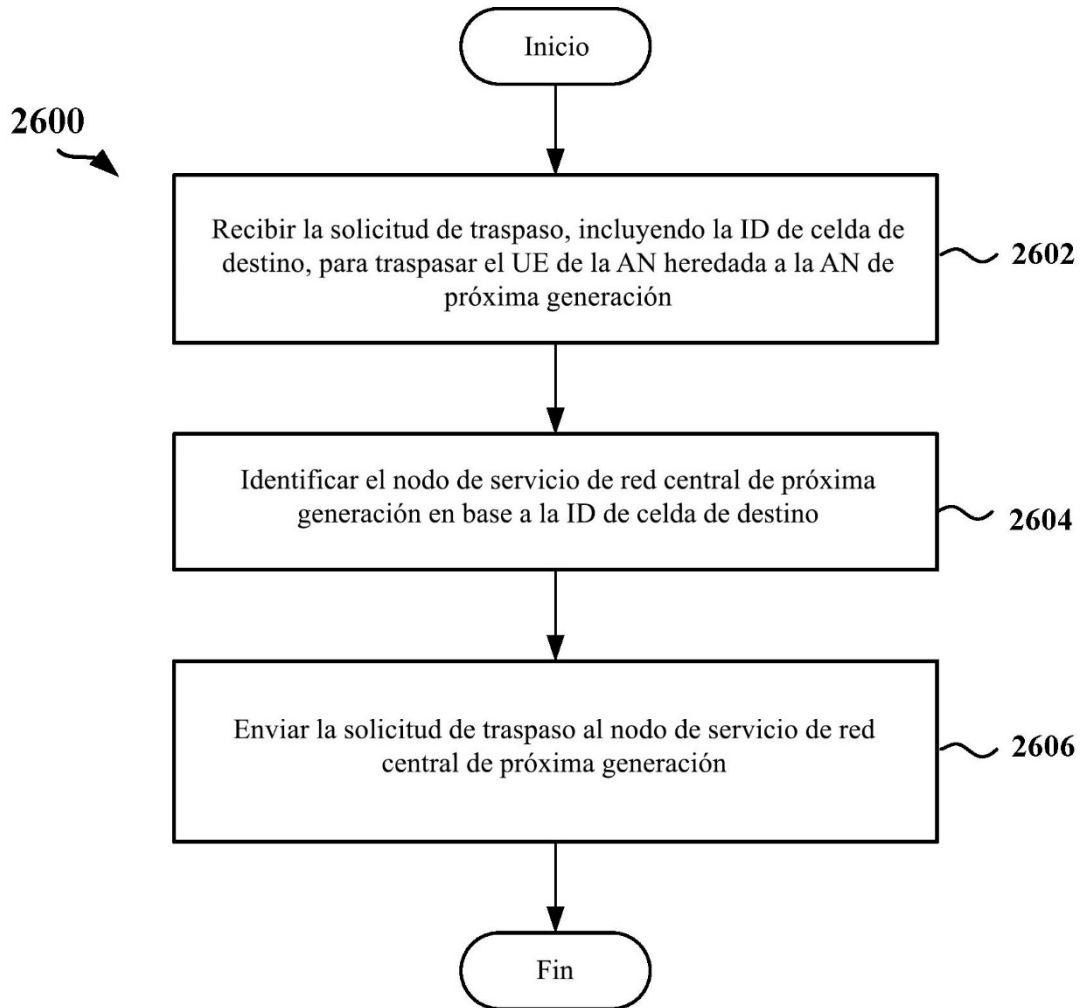


FIG. 26

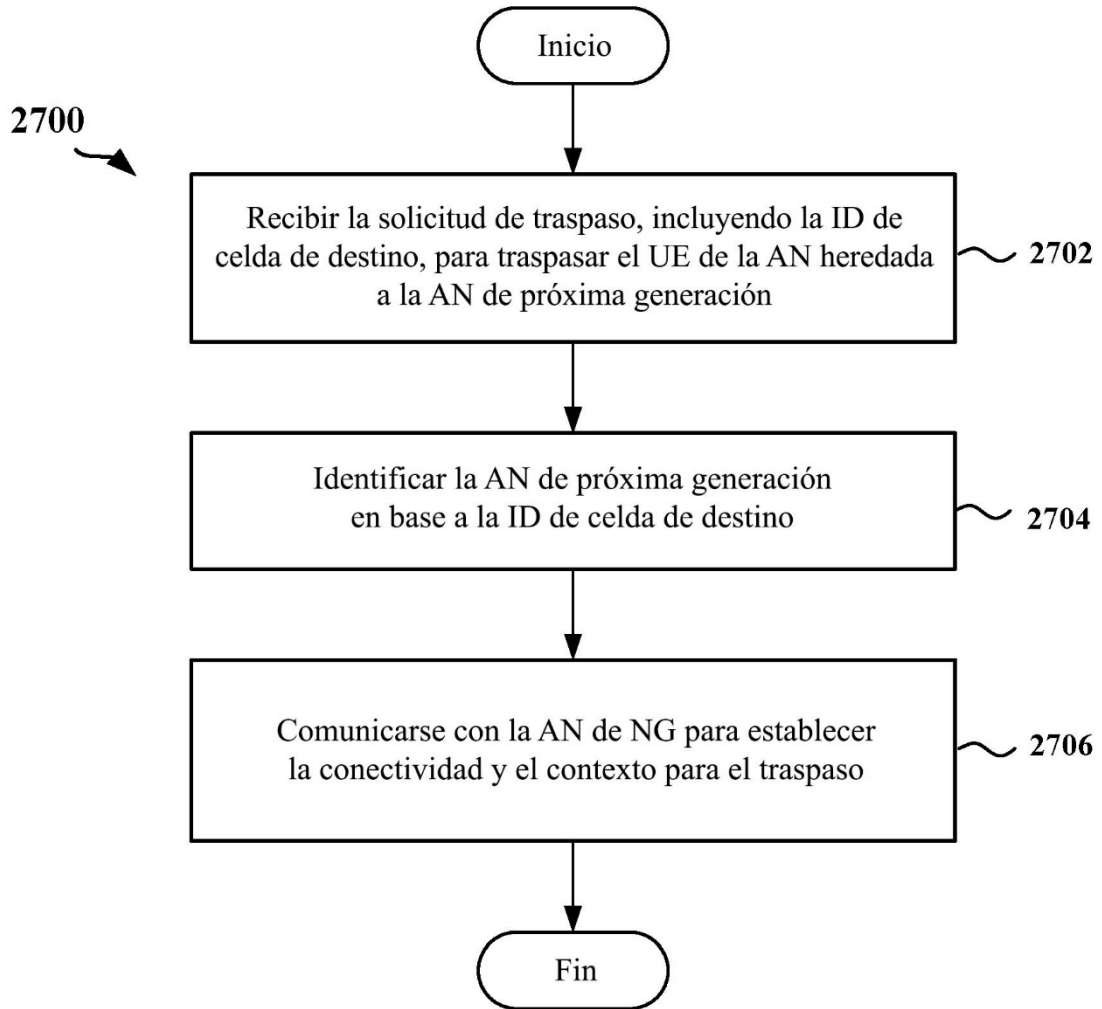


FIG. 27