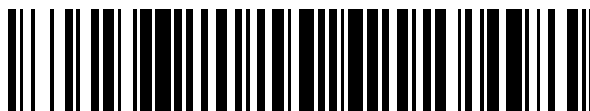


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 916**

51 Int. Cl.:

H04W 8/02 (2009.01)

H04W 8/06 (2009.01)

H04W 8/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2017** **E 17210065 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2020** **EP 3503600**

54 Título: **Entidad de acceso de red y método para establecer una conexión de itinerancia mediante una entidad de acceso de red**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.05.2021

73 Titular/es:
DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)
Friedrich-Ebert-Allee 140
53113 Bonn, DE

72 Inventor/es:
LAUSTER, REINHARD

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 822 916 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

Entidad de acceso de red y método para establecer una conexión de itinerancia mediante una entidad de acceso de red

5 La presente invención se refiere a una entidad de acceso de red y a un método para establecer una conexión de itinerancia mediante una entidad de acceso de red, en particular mediante una red de comunicaciones 5G y una entidad de acceso de red, como por ejemplo una AMF ("Access and Mobility Management Function", función de gestión de acceso y movilidad) en la PLMN visitada (Public Land Mobile Network, o bien red móvil terrestre pública) del sistema de comunicaciones 5G. La invención se refiere además a una entidad de acceso de red correspondiente y a un terminal de comunicaciones (equipamiento de usuario o bien terminal móvil).

15 Las compañías operadoras en todo el mundo se preparan actualmente para la transición a las redes 5G. Para respaldar la amplia gama de servicios que están previstos para 5G, se prevé una nueva red central que se conoce por el nombre "Next-Generation Core o NG Core" (núcleo de próxima generación o núcleo NG). Su estructura está descrita por ejemplo en la especificación técnica TS 23.501 (V1.5.0) o 3GPP. La misma especifica exigencias para el desarrollo y el funcionamiento de una red central 5G orientada al servicio.

20 La red central 5G orientada al servicio se basa en la premisa de que 5G debe respaldar servicios muy diferentes con exigencias muy diferentes en cuanto al rendimiento. Se identifican tres categorías de servicio diferentes para 5G: 1) Enhanced Mobile Broadband (eMBB) (banda ancha móvil mejorada), 2) comunicaciones masivas tipo máquina (mMTC, conocido también como IoT, Internet of Things, Internet de las cosas) y 3) comunicación ultrafielible con latencia reducida (URLLC).

25 Esto incluye casos de aplicación o casos de uso como controles industriales, Augmented Reality (AR) o realidad aumentada / realidad virtual (VR) y autos conectados. El objetivo consiste en la utilización de slices de red de extremo a extremo, para proyectar y respaldar esas distintas prestaciones de servicios y tecnologías en una infraestructura de red física. De este modo, las compañías operadoras

30 pueden operar nuevos servicios en sectores de red exteriores e insertar sus redes en nuevas cadenas de valor industriales.

35 Durante la puesta en funcionamiento del terminal de comunicaciones, es decir, del terminal móvil, del terminal de la máquina, como por ejemplo del auto automatizado o de los drones, denominados en general también como User Equipment (UE) (equipo de usuario), actualmente se necesita aún un método complejo, cuando el UE se encuentra en la red visitada o en la red de comunicaciones exterior. Ese método es necesario para conseguir los datos del suscriptor o los datos del participante del UE desde la red local, también Home PLMN (Public Land Mobile Network o bien red móvil terrestre pública), y comunicarlos al UE. Esos datos del participante del UE se tratan por ejemplo de datos de registro del UE, como identificación y número telefónico, por ejemplo IMSI. Además, para registrarse en la red visitada, denominada también como "Visited PLMN" o PLMN visitada, se necesitan capacidades (Capabilities) de la PLMN visitada, como por ejemplo tecnología de red, respaldo de determinados servicios, etc.

45 La solicitud US 2015/327110 A1 hace referencia a una tecnología para respaldar varias conexiones de la red de datos de paquete (PDN) con los mismos nombres de punto de referencia (APN), en un entorno en el que se utiliza una LAN inalámbrica, para la transmisión efectiva de datos en una red de itinerancia.

La solicitud WO 2017/113100 A1 hace referencia a un primer nodo de red, a un segundo nodo de red y a métodos para la comunicación, ejecutados en los mismos.

50 El objeto de la presente invención consiste en crear un concepto para solucionar los problemas antes mencionados, en particular para acelerar el método de conexión del UE en la PLMN visitada, aumentando con ello la capacidad de rendimiento y la flexibilidad de la comunicación, en particular en la itinerancia en las redes de comunicaciones 5G antes descritas.

55 Este objeto se consigue mediante las características de las reivindicaciones independientes. Formas de perfeccionamientos ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes.

60 Los métodos y sistemas presentados a continuación pueden ser de diferente clase. Los elementos descritos individuales pueden estar realizados a través de componentes de hardware o software, por ejemplo, componentes electrónicos, que se pueden fabricar mediante diferentes tecnologías y comprenden, por ejemplo, chips de semiconductor, ASICs, microprocesadores, procesadores de señal digitales, circuitos eléctricos integrados, circuitos electroópticos y/o elementos constructivos pasivos.

65 Los aparatos, sistemas y métodos presentados a continuación son apropiados para transmitir información mediante una red de comunicaciones. El término de red de comunicación designa a este respecto la infraestructura técnica sobre la que tiene lugar la transmisión de señales. La red de comunicaciones comprende esencialmente la red de

conmutación, en la que tienen lugar la transmisión y facilitación de las señales entre los dispositivos y plataformas fijos de la red de telefonía móvil o la red fija, así como la red de acceso, en la que tiene lugar la transmisión de las señales entre un dispositivo de acceso de red y el terminal de comunicaciones. La red de comunicación puede comprender en este caso tanto componentes de una red de telefonía móvil, como también componentes de una red fija. En la red de telefonía móvil, la red de acceso también se denomina como interfaz de aire y comprende, por ejemplo, una estación base (nodo B, nodo B evolucionado, célula de radio) con antena de telefonía móvil, para establecer la comunicación hacia un terminal de comunicaciones, del modo antes descrito, por ejemplo un teléfono móvil o teléfono inteligente o un dispositivo móvil con adaptador de telefonía móvil o una terminal de máquina. En la red fija, la red de acceso comprende, por ejemplo, un DS-LAM (digital subscriber line access multiplexer, multiplexor de acceso de línea de abonado digital), para conectar por cable o de forma inalámbrica los terminales de comunicaciones de varios participantes. Mediante la red de conmutación se puede transferir la comunicación a otras redes, por ejemplo, de otros operadores de red, por ejemplo redes extranjeras.

Las redes comunicaciones presentadas a continuación pueden comprender diferentes tecnologías y estándares de red, por ejemplo en correspondencia con la arquitectura del sistema 5G. Ésta comprende el concepto del slicing de red. El slicing de red es una forma de la arquitectura de red virtual, que utiliza los mismos principios como Software Defined Networking (SDN) (redes definidas por software) y Network Functions Virtualization (NFV) (virtualización de funciones de red) en redes fijas. SDN y NFV se utilizan para alcanzar una mayor flexibilidad de la red, posicionando arquitecturas de red tradicionales en elementos virtuales, que pueden vincularse unos con otros (también mediante software).

A través del slicing de red, varias redes virtuales pueden crearse sobre una infraestructura física en común. Las redes virtuales se adaptan entonces a las exigencias específicas de aplicaciones, servicios, aparatos, clientes o compañías operadoras.

Cada red virtual (slice de red) comprende un conjunto lógico de funciones de red lógicas que respaldan las exigencias del respectivo caso de aplicación, donde el término "lógico" se refiere a software.

Cada una de esas redes virtuales o slices de red se optimiza para proporcionar recursos y la topología de red para el servicio y el tráfico determinado, que utiliza el segmento correspondiente. Se asignan funciones como velocidad, capacidad, conectividad y cobertura, para cumplir con las exigencias especiales de cada caso de aplicación, pero también componentes funcionales pueden usarse más allá de diferentes slices de red.

Cada slice de red puede estar aislado por completo, de manera que ningún slice de red pueda perjudicar el tráfico en otro slice de red. Esto reduce el riesgo de la introducción y del funcionamiento de nuevos servicios, y respalda también la migración, ya que nuevas tecnologías o arquitecturas pueden iniciarse en slices aislados. Esto también repercute en la seguridad, porque cuando un ciberataque atraviesa un slice el ataque está limitado y no puede propagarse más allá de ese slice.

Cada slice de red se configura con su propia arquitectura de red, su mecanismo de ingeniería y su suministro de la red. Para esto, cada slice de red puede obtener capacidades de gestión que, dependiendo del caso de aplicación, pueden ser controladas por el operador de red o por el cliente. Los slices de red pueden administrarse e instrumentarse de forma independiente.

Según un primer aspecto, la invención se refiere a un método para establecer una conexión de itinerancia mediante una entidad de acceso de red, de una red de comunicaciones visitada, con las siguientes etapas: transmisión de una petición de registro, a través de un terminal de comunicaciones, hacia una entidad de acceso de red de la red de comunicaciones visitada, mediante una interfaz de comunicaciones dedicada (N1), entre el terminal de comunicaciones y la entidad de acceso de red, donde la petición de registro comprende una identificación (UE ID) del terminal de comunicaciones, consulta de datos de registro específicos del participante, del terminal de comunicaciones a través de la entidad de acceso de red, desde una base de datos de una red de comunicaciones local del terminal de comunicaciones, o desde un banco de datos externo, en base a la UE ID del terminal de comunicaciones; transmisión de datos de acceso de red para el acceso del terminal de comunicaciones a la red de comunicaciones visitada, a través de la entidad de acceso de red, hacia el terminal de comunicaciones, mediante la interfaz de comunicaciones dedicada (N1), en base a los datos de registro específicos del participante, del terminal de comunicaciones, donde los datos de acceso de red muestran capacidades de la red de comunicaciones visitada; y establecimiento de la conexión de itinerancia a través del terminal de comunicaciones mediante la red de comunicaciones visitada, en base a los datos de acceso de red.

La utilización de la interfaz de comunicaciones dedicada N1, entre la entidad de acceso de red y la base de datos de la red local del UE, puede acelerar el método de conexión del UE en la PLMN visitada, ya que el UE, sólo mediante la interfaz de comunicaciones dedicada N1 que ya está configurada, debe establecer contacto con la entidad de acceso de red para obtener todos los datos relevantes para establecer una conexión de comunicaciones (itinerancia) mediante la red visitada. Ya no es necesario consultar a una pluralidad de elementos de red, utilizando una pluralidad de interfaces diferentes, que eventualmente incluso no se encuentran presentes en la red visitada, y de manera circunstancial pueden hacer fracasar el establecimiento de la conexión de itinerancia. Esto incrementa la capacidad

de rendimiento y la flexibilidad de la comunicación, en particular en la itinerancia en redes de comunicaciones 5G.

5 Según una forma de realización del método, los datos de acceso de red indican al menos una de las siguientes capacidades de la red de comunicaciones visitada: la capacidad de transmitir datos y/o lenguaje, la cantidad y tipo de slices de red de la red de comunicaciones visitada, el respaldo de funciones slice de red determinadas, el respaldo de itinerancia 2G/3G, 4G y/o 5G, el respaldo de un servicio determinado a través de la red de comunicaciones visitada.

10 Esto ofrece la ventaja de que se informa al UE de manera sencilla sobre las capacidades de la red visitada, y así puede decidir si puede establecer una conexión de itinerancia, es decir, si las capacidades de la red visitada encajan con las capacidades del UE. Un UE 4G puede establecer por ejemplo una conexión de itinerancia cuando respalda la red 4G visitada.

15 Según una forma de realización, el método comprende además: la determinación de una PLMN ID de la red de comunicaciones local del terminal de comunicaciones a través de la entidad de acceso de red, en base a la UE ID; y la consulta de los datos de registro específicos del participante, del terminal de comunicaciones, en base a la PLMN ID de la red de comunicaciones local.

20 Esto ofrece la ventaja de que la entidad de acceso de red puede consultar todos los datos necesarios desde los elementos de red correspondientes, simplificando con ello el método de itinerancia para el UE. La entidad de acceso de red pone con ello a disposición del UE una copia de los datos requeridos para la itinerancia. Por lo tanto, el UE no necesita tener a disposición otros datos, a excepción de la interfaz dedicada para la entidad de acceso de red, que ya se encuentra definida según la arquitectura del sistema.

25 Según una forma de realización, el método comprende: la determinación de los datos de acceso de red en base a una consulta de las capacidades de la red de comunicaciones visitada, a través de la entidad de acceso de red, en el caso de una base de datos de la red de comunicaciones visitada.

30 Esto ofrece la ventaja de que mediante la consulta de la entidad de acceso de red, en la base de datos de la PLMN visitada, pueden determinarse las capacidades de la PLMN visitada, ciertamente, ya al inicializarse la entidad de acceso de red en la PLMN visitada, de manera que esa tarea no necesita tener lugar a través del UE, lo cual conduce a una reducción de la carga del UE, que ante su solicitud en la entidad de acceso de red recibe inmediatamente la respuesta apropiada.

35 Según una forma de realización, el método comprende: la modificación de los datos de acceso de red en base a los datos de registro específicos del participante, del terminal de comunicaciones, a través de la entidad de acceso de red, y la transmisión de los datos modificados a través de la entidad de acceso de red, al terminal de comunicaciones.

40 Esto ofrece la ventaja de que la entidad de acceso de red puede intervenir como instancia de control en el proceso de itinerancia, poniendo a disposición del UE sólo los datos que están adaptados a sus capacidades.

Según una forma de realización del método, los datos modificados indican una selección a partir de las capacidades de la red de comunicaciones visitada, en base a los datos de registro específicos del participante, del terminal de comunicaciones.

45 Esto brinda la ventaja de que se reduce la posibilidad de selección del UE, a lo necesario y conveniente, simplificando con ello el proceso de itinerancia. Por consiguiente, el UE no recibe datos con los cuales el proceso de itinerancia no sea posible en absoluto o se interrumpa en un momento determinado. Esto acelera todo el establecimiento de la conexión en la itinerancia.

50 Según una forma de realización del método, los datos modificados muestran al terminal de comunicaciones qué capacidades de la red de comunicaciones visitada son adecuadas para el terminal de comunicaciones.

55 Esto ofrece la ventaja de que el UE previamente puede decidir si desea establecer una conexión de itinerancia mediante la red de comunicaciones visitada. En el caso de que las capacidades de la red visitada no sean adecuadas, por ejemplo cuando no se respalda ninguna 4G o 5G, ya que se trata de una conmutación de circuitos V PLMN, el UE puede decidirse por una itinerancia mediante otra V PLMN que presente las capacidades deseadas por el mismo, aun cuando la intensidad de señal con respecto al punto de selección correspondiente (Access Point o estación base) sea más débil que la V PLMN encontrada en primer lugar.

60 Según una forma de realización, el método comprende: la consulta de datos de registro específicos del participante, del terminal de comunicaciones, desde una base de datos de la red de comunicaciones local, mediante una interfaz de comunicaciones dedicada (B2) entre la entidad de acceso de red y la base de datos de la red de comunicaciones local o la base de datos externa.

65 Esto brinda la ventaja de que mediante la interfaz de comunicaciones dedicada B2 se encuentran disponibles rápidamente los datos de registro específicos del participante, ya que esa interfaz B2 está configurada especialmente

para la itinerancia.

5 Según una forma de realización del método, la interfaz de comunicaciones dedicada (N1), entre el terminal de comunicaciones y la entidad de acceso de red, comprende una interfaz N1 de una red central 5G; y la entidad de acceso de red comprende una entidad AMF de la red central 5G.

10 Esto brinda la ventaja de que se acelera el establecimiento de la conexión de itinerancia, puesto que la interfaz N1 entre el UE y la entidad AMF en la red central 5G ya está especificada en la arquitectura del sistema. Mediante esa interfaz N1, por lo tanto, también pueden transmitirse de manera eficiente datos que se necesitan para la itinerancia.

15 Según una forma de realización del método, la consulta de los datos de registro específicos del participante, del terminal de comunicaciones, tiene lugar a través de la entidad de acceso de red en respuesta a la petición de registro desde el terminal de comunicaciones o al inicializarse la entidad de acceso de red.

20 Esto brinda la ventaja de que, por una parte, se consultan los datos de acceso de red sólo cuando los mismos también son necesarios, de manera que la entidad de acceso de red no debe tener a disposición una memoria de gran tamaño para almacenar datos de acceso de red de los más diversos UEs. En otro caso, los datos de acceso de red ya pueden consultarse al inicializarse la entidad de acceso de red, de manera que el proceso de itinerancia puede desarrollarse aún más rápido, puesto que toda la información necesaria, en un momento dado, ya se encuentra presente en la entidad de acceso de red.

25 Según una forma de realización del método, la petición de registro presenta además una identificación de un servicio específico, según el cual el terminal de comunicaciones solicita en la red de comunicaciones visitada; y el método comprende además: la puesta a disposición del servicio específico a través de la red de comunicaciones visitada, en base a la identificación del servicio específico, en caso de que la red de comunicaciones visitada respalde el servicio específico; y la transmisión de una PLMN ID de otra red de comunicaciones que respalda el servicio específico, a través de la entidad de acceso de red, hacia el terminal de comunicaciones, en caso de que la red de comunicaciones visitada no respalde el servicio específico.

30 Esto brinda la ventaja de que el UE se entera rápidamente de si la PLMN visitada respalda un servicio determinado, y en caso de que no, se remite a una PLMN que respalde el servicio solicitado. Esto acelera de forma significativa el proceso de itinerancia.

35 Según un segundo aspecto, la invención se refiere a una entidad de acceso de red, y está definida en la reivindicación 13.

40 En el caso de la utilización de la entidad de acceso de red puede acelerarse el método de conexión del UE en la PLMN visitada, puesto que el UE sólo debe establecer contacto con la entidad de acceso de red para obtener todos los datos relevantes para establecer una conexión de comunicaciones (itinerancia) mediante la red visitada. Ya no es necesario consultar a una pluralidad de elementos de red, utilizando una pluralidad de interfaces diferentes, que eventualmente incluso no se encuentran presentes en la red visitada, y de manera circunstancial pueden hacer fracasar el establecimiento de la conexión de itinerancia. Esto incrementa la capacidad de rendimiento y la flexibilidad de la comunicación, en particular en la itinerancia en redes de comunicaciones 5G.

45 Según una forma de realización de la entidad de acceso de red, los datos de acceso de red indican al menos una de las siguientes capacidades de la red de comunicaciones visitada: la capacidad de transmitir datos y/o lenguaje, la cantidad y tipo de slices de red de la red de comunicaciones visitada, el respaldo de funciones slice de red determinadas, el respaldo de itinerancia 2G/3G, 4G y/o 5G, el respaldo de un servicio determinado a través de la red de comunicaciones visitada.

50 Esto ofrece la ventaja de que se informa al UE de manera sencilla sobre las capacidades de la red visitada, y así puede decidir si puede establecer una conexión de itinerancia, es decir, si las capacidades de la red visitada encajan con las capacidades del UE. Un UE 4G puede establecer por ejemplo una conexión de itinerancia cuando respalda la red 4G visitada.

55 Según un tercer ejemplo se hace referencia a un sistema de comunicaciones, en particular una red de comunicaciones 5G, que comprende: un terminal de comunicaciones; una red de comunicaciones visitada del terminal de comunicaciones; una red de comunicaciones local del terminal de comunicaciones, y una entidad de acceso de red según el segundo aspecto, que está diseñada para proporcionar al terminal de comunicaciones datos de acceso de red para el acceso a la red de comunicaciones visitada, donde el terminal de comunicaciones está diseñado para establecer una conexión de itinerancia mediante la red de comunicaciones visitada, en base a los datos de acceso de red.

65 Un sistema de comunicaciones de esa clase ofrece las ventajas antes descritas. Es decir que, en el caso de la utilización de un terminal de comunicaciones de esa clase, junto con una entidad de acceso de red, del modo antes indicado, puede acelerarse el método de conexión del UE en la PLMN visitada, puesto que el UE sólo debe establecer

contacto con la entidad de acceso de red, mediante la interfaz de comunicaciones dedicada, para obtener todos los datos relevantes para establecer una conexión de comunicaciones (itinerancia) mediante la red visitada. Ya no es necesario consultar a una pluralidad de elementos de red, utilizando una pluralidad de interfaces diferentes, que eventualmente incluso no se encuentran presentes en la red visitada, y de manera circunstancial pueden hacer fracasar el establecimiento de la conexión de itinerancia. Esto incrementa la capacidad de rendimiento y la flexibilidad de la comunicación, en particular en la itinerancia.

Según un cuarto ejemplo se refiere a un terminal de comunicaciones, con una interfaz de comunicaciones dedicada, por ejemplo con una interfaz N1, hacia una entidad de acceso de red, por ejemplo una entidad AMF de una red central 5G; y con un procesador que está diseñado para transmitir una solicitud de itinerancia hacia la entidad de acceso de red mediante la interfaz de comunicaciones dedicada; donde la solicitud de itinerancia comprende una identidad (UE ID) del terminal de comunicaciones, y además está diseñado para obtener una respuesta a la solicitud de itinerancia mediante la interfaz de comunicaciones dedicada, donde la respuesta comprende datos de acceso de red de la red de comunicaciones visitada, donde el procesador, en base a los datos de acceso de red, está diseñado para iniciar una conexión de itinerancia mediante la red de comunicaciones visitada.

Un terminal de comunicaciones de esa clase o bien un UE, ofrece las ventajas antes descritas. Es decir que, en el caso de la utilización de un terminal de comunicaciones de esa clase, junto con una entidad de acceso de red, del modo antes indicado, puede acelerarse el método de conexión del UE en la PLMN visitada, puesto que el UE sólo debe establecer contacto con la entidad de acceso de red, mediante la interfaz de comunicaciones dedicada, para obtener todos los datos relevantes para establecer una conexión de comunicaciones (itinerancia) mediante la red visitada. Ya no es necesario consultar a una pluralidad de elementos de red, utilizando una pluralidad de interfaces diferentes, que eventualmente incluso no se encuentran presentes en la red visitada, y de manera circunstancial pueden hacer fracasar el establecimiento de la conexión de itinerancia. Esto incrementa la capacidad de rendimiento y la flexibilidad de la comunicación, en particular en la itinerancia.

Otros ejemplos de realización se explican haciendo referencia a los dibujos que se adjuntan. Muestran:

La Figura 1, una representación esquemática de una arquitectura del sistema 5G 100;
 la Figura 2, una representación esquemática de la situación de itinerancia para una red de comunicaciones 5G 200 con entidad de acceso de red 251 en la red de comunicaciones visitada 240, según una forma de realización ilustrativa;
 la Figura 3, una representación esquemática de una entidad de acceso de red 251, según una forma de realización ilustrativa; y
 la Figura 4, una representación esquemática de un método de itinerancia 400 según una forma de realización ilustrativa.

En la siguiente descripción detallada se hace referencia a los dibujos adjuntos, que constituyen una parte de la misma y en los que se muestran como ilustración formas de realización específicas, en las que se puede explicar la invención. Se entiende que también se pueden usar otras formas de realización y efectuarse cambios estructurales o lógicos, sin desviarse del concepto de la presente invención. La descripción detallada siguiente no se debe entender por ello en un sentido limitante. Además, se entiende que las características de los diferentes ejemplos de realización aquí descritos se pueden combinar entre sí, siempre y cuando no esté indicado específicamente algo diferente.

Los aspectos y formas de realización se describen en referencia a los dibujos, donde las mismas referencias se refieren en general a los mismos elementos. En la descripción siguiente se representan numerosos detalles específicos con finalidades de explicación, a fin de ofrecer una comprensión detallada de uno o varios aspectos de la invención. No obstante, para un experto en la materia puede ser evidente que uno o varios aspectos o formas de realización se pueden exponer con un menor grado de los detalles específicos. En otros casos, las estructuras y elementos conocidos se representan de forma esquemática, para facilitar la descripción de uno o varios aspectos o formas de realización. Se entiende que se pueden usar otras formas de realización y efectuarse cambios estructurales o lógicos, sin desviarse del concepto de la presente invención.

Aunque una característica determinada o un aspecto determinado de una forma de realización puedan haber sido descritos con relación a sólo una de varias implementaciones, una característica de esa clase o un aspecto de esa clase pueden combinarse además con una o varias otras características o aspectos de las otras implementaciones, como se considere deseable o pueda ser ventajoso para una aplicación dada o determinada. Además, en la medida en la cual los términos "contener", "tener", "con" u otras variantes de los mismos se utilicen en la descripción detallada o en las reivindicaciones, los términos de esa clase deben implicar una inclusión, de un modo similar al término "comprender". Los términos "acoplado" y "conectado" pueden haber sido utilizados junto con derivaciones de los mismos. Se entiende que los términos de esa clase se utilizan para indicar que dos elementos, independientemente de esto, cooperan o interactúan uno con otro, si se encuentran en contacto físico directo o eléctrico, o si no se encuentran en contacto directo uno con otro. Además, el término "de forma ilustrativa" debe considerarse sólo como un ejemplo, en lugar de la denominación para lo mejor o lo óptimo. Por este motivo, la siguiente descripción no debe entenderse en un sentido limitativo.

A continuación, se describen entidades de acceso de red y funciones de una entidad de acceso de red de esa clase. La entidad de acceso de red asegura el acceso y la administración de movilidad en la red de comunicaciones. Mediante la entidad de acceso de red, en la red de comunicaciones pueden registrarse terminales de comunicaciones con su identidad UE ID, y obtener el permiso para establecer una conexión de comunicaciones. La entidad de acceso de red en la red de comunicaciones 5G puede ser por ejemplo una AMF (Access and Mobility Management Function), que representa la función de gestión de acceso y movilidad. La misma administra el control de acceso y movilidad. La AMF también puede comprender la funcionalidad de selección de slice de red. En el caso de un acceso inalámbrico no se necesita la administración de movilidad. La entidad de acceso de red, en la red de comunicaciones 4G, puede ser por ejemplo una MME (entidad de gestión de movilidad). La MME es un componente de red del estándar de telefonía móvil LTE (Long Term Evolution, evolución a largo plazo), que cumple con las funciones de la radiobúsqueda para el establecimiento de llamados, y en general conexiones de comunicaciones, así como señalización con la finalidad de un control. La MME constituye la pieza de conexión entre la red central y la red de acceso. La MME administra los lugares de residencia de todos los terminales de comunicaciones móviles en las células conectadas a la misma. En el sistema LTE se combinan en general varias células, formando un área de seguimiento. La zona de administración de una MME puede estar dividida en varias áreas de seguimiento.

La entidad de acceso de red proporciona además la función técnica de establecer primero una relación de seguridad con respecto a un aparato previamente no conocido en cuanto a la técnica de seguridad, para después, respectivamente en el propio aparato y en la Network Application Function o función de aplicación de red (NAF), de la función de acceso de red, poder instalar elementos de seguridad (claves). A modo de ejemplo, pueden utilizarse los protocolos Diameter e Hypertext Transfer Protocol (http) (protocolo de transferencia de hipertexto); eventualmente entre BSF y NAF en lugar de Diameter puede emplearse también SOAP.

Los siguientes elementos funcionales participan en el mantenimiento de una relación de seguridad genérica de esa clase: terminal, por ejemplo un teléfono móvil, abreviado equipo de usuario (UE), que desea usar un servicio determinado, servidor de aplicación que proporciona el servicio, por ejemplo para Mobile TV, VoLTE, VoIP, FTP, transferencia de datos, transmisión multimedia, navegación por Internet. etc., de forma abreviada Network Application Function o función de aplicación de red (NAF), la propia entidad de acceso de red que facilita una relación de seguridad entre el UE y la NAF, así como una base de datos de la red local, por ejemplo HSS Home Subscriber Server (servidor de suscriptor local) (HSS) o UDR, Unified Data Repository (repositorio unificado de datos) del proveedor de red (de radiotelefonía), que administra los respectivos perfiles específicos del usuario, de sus usuarios del terminal.

La función de acceso de red, de la entidad de acceso de red, es consultada por el servidor de aplicación (NAF), después de que un terminal en el mismo ha solicitado acceso al servicio. Puesto que el servidor de aplicación en este momento no conoce aún el terminal, a continuación, se remite primero a la función de acceso de red. El terminal y la función de acceso de red se autentican ahora de ambas partes; esto puede suceder por ejemplo mediante el protocolo AKA (Authentication and Key Agreement, autenticación y acuerdo de clave) y por la solicitud de la función de acceso de red al Home Subscriber Server (HSS), así como a la base de datos UDR de la red local. A continuación, la función de acceso de red y terminal (UE) se reúnen en una clave de sesión, que debe usarse para el intercambio de datos cifrado con el servidor de aplicación (NAF). Si el terminal se dirige ahora nuevamente al servidor de aplicación, entonces éste puede obtener tanto la clave de sesión, como también datos específicos del usuario desde la función de acceso de red, y comenzar el intercambio de datos con el terminal (UE). De este modo se utilizan las claves de sesión apropiadas para la protección criptográfica.

La relación de seguridad en sí misma, entre el terminal y la entidad de acceso de red, no abandona nunca el dominio del operador de red (de telefonía móvil); sólo datos derivados de esa relación de seguridad (claves) pueden ser consultados y ser utilizados por aplicaciones.

La entidad de acceso de red descrita en esta descripción sirve en particular para simplificar el establecimiento de la conexión de itinerancia del terminal de comunicaciones, tal como se describe a continuación en esta descripción.

La figura 1 muestra una representación esquemática de una arquitectura de sistema 5G 100. La arquitectura de sistema 5G 100 comprende las funciones de red representadas en los bloques individuales de la figura 1.

El bloque UE (equipo de usuario) 130 representa el equipo de usuario o el terminal de cliente o el aparato de comunicaciones que puede ser manejado por el usuario para iniciar una comunicación en la red 5G, es decir, para comenzar una comunicación (mobile originating, MO) o para aceptarla (mobile terminating, MT). El UE también puede iniciar una comunicación sin una interacción del usuario, por ejemplo puede ser un terminal de máquina, por ejemplo para un auto, un robot u otro aparato.

El bloque (R)AN ((Radio) Access Network, red de acceso de radio) 131 representa la red de acceso (de radio), con la cual el UE 130 obtiene acceso a la red de comunicaciones 5G. La interfaz entre UE 130 y (R)AN es una interfaz de aire, cuando la red de acceso 131 se trata de una red inalámbrica, o está conectada por cable, cuando la red de acceso es una red conectada por cable.

El bloque AMF (Access and Mobility Management Function) 140 representa la función de gestión de acceso y

movilidad. La misma administra el control de acceso y movilidad. La AMF también puede comprender la funcionalidad de selección de slice de red. En el caso de un acceso inalámbrico no se necesita la administración de movilidad.

5 El bloque SMF (Session Management Function) 141 representa la función de administración de sesión. La misma inicia sesiones y las administra en correspondencia con la política de la red o la planificación de la red.

El bloque UPF (User Plane Function) 132 representa la función de plano de usuario. Las UPFs pueden aplicarse en distintas configuraciones y lugares, en correspondencia con el tipo de servicio.

10 El bloque PCF (Policy Control Function) 142 representa la función de control de política (o de planificación). La misma proporciona un marco de políticas, que contiene slicing de red, itinerancia y gestión de movilidad. Esto corresponde a la funcionalidad de una PCRF (función de políticas y cobros) en sistemas 4G.

15 El bloque UDM (Unified Data Management, gestión de datos unificada) 152 pone a disposición una gestión de datos en común. De este modo se almacenan datos y perfiles del participante. Esto corresponde a la funcionalidad de un HSS en sistemas 4G, pero se usa tanto para el acceso móvil, como también para el conectado con cables, en la red central NG.

20 El bloque DN (Data Network, red de datos) 133 pone a disposición la red de datos mediante la cual se transmiten datos, por ejemplo desde un UE hacia otro UE.

El bloque AUSF (Authentication Server Function, función de servidor de autenticación) 151 pone a disposición la funcionalidad de autenticación con la cual el participante o el UE puede registrarse en la red.

25 El bloque AF (Application Function, función de aplicación) 151 pone a disposición funciones de aplicación, con las que pueden realizarse distintos servicios.

El bloque NSSF (Network Slice Selection Function, función de selección de slice de red) 150 pone a disposición funciones para seleccionar un slice de red determinado.

30 La arquitectura de sistema 5G representada en la figura 1 representa la estructura de la red NG (de próxima generación), que se compone de funciones de red (NFs) y puntos de referencia, que conectan las NFs. El UE 130 está conectado a una red de acceso de radio Nos Access Network, RAN) 131 o a una red de acceso Access Network, AN) 131. Además, el UE 130 está conectado a la función de acceso y movilidad (AMF) 140. La RAN 131 representa una estación base que utiliza la nueva RAT y tecnologías LTE perfeccionadas, mientras que la AN 131 representa una estación base general con acceso no-3GPP, por ejemplo WiFi. La red central de próxima generación 100 se compone de diferentes funciones de red (NFs). En la figura 1 hay siete NFs centrales de próxima generación, a saber (1) AMF 140, (2) función de administración de sesión (SMF) 141, (3) función de control de directivas (PCF) 142, (4) función de aplicación (AF) 143, (5) función de servidor de autenticación (AUSF) 151, (6) función de plano de usuario (UPF) 132 y (7) administración de datos del usuario (UDM) 152.

45 La función de red (NF) representa la función de procesamiento, asumida por 3GPP, en próxima generación o NG. Si bien la misma tiene un comportamiento funcional sirve al mismo tiempo como interfaz. Una NF puede implementarse como elemento de red en un hardware dedicado, como instancia de software en un hardware dedicado, o como función virtualizada, instanciada en una plataforma adecuada, por ejemplo en una infraestructura de nube.

50 La AMF 140 ofrece autenticación basada en el UE, autorización, gestión de movilidad, etc. Un UE 130 principalmente está conectado a una única AMF 140, ya que la AMF 140 es independiente de la tecnología de acceso. Es decir, que también un UE 130 con tecnologías de acceso múltiple se encuentra conectado sólo con una única AMF 140.

55 La SMF 141 se encarga de la administración de sesión y asigna direcciones IP a los UEs 130. Además, la SMF 141 selecciona la UPF 132 y controla la UPF 132 con respecto a la transferencia de datos. Cuando un UE 130 tiene varias sesiones, a cada sesión pueden estar asociadas diferentes SMFs 141, para controlar éstas de forma separada y en lo posible proporcionar varias funcionalidades por sesión.

60 La AF 143 ofrece información sobre el flujo de paquetes y la proporciona a la PCF 142 que es responsable del control de política, para garantizar así la Quality of Service (QoS) (calidad del servicio). En base a esa información, PCF 142 determina las directivas sobre movilidad y administración de sesión, para que la AMF 140 y la SMF 141 funcionen correctamente.

65 La AUSF 151 almacena datos para la autenticación del UE 130, mientras que la UDM 152 almacena datos de abonado o datos del participante, del UE 130. La red de datos DN 133, que no forma parte de la red central NG 100, se encarga del acceso a Internet y de los servicios operativos.

La representación del punto de referencia de la arquitectura puede utilizarse para representar secuencias de mensajes en la estandarización de próxima generación (NG). El punto de referencia de próxima generación (NG) 1 101 está

definido como señalización de transmisión entre el UE 130 y la AMF 140. Los puntos de referencia para la conexión entre la AN 131 y la AMF 140, y entre la AN 131 y la UPF 132 están definidos como NG2 102, así como NG3 103. No hay ningún punto de referencia entre la AN 131 y la SMF 141, pero hay un punto de referencia, NG11 111, entre la AMF 140 y la SMF 141. Esto significa que la SMF 141 es controlada por la AMF 140. NG4 104 es utilizado por la SMF 141 y la UPF 132, para que la UPF 132 pueda ser regulada con la señal de control generada, por la SMF 141, y la UPF 132 puede informar su estado a la SMF 141. NG9 109 es el punto de referencia para la conexión entre diferentes UPFs 132 y NG14 114 es el punto de referencia entre AMFs 140 respectivamente diferentes. NG15 115 y NG7 107 están definidos para que PCF 142 pueda aplicar sus directivas en la AMF 140, así como en la SMF 141. NG12 112 es necesario para que la AMF 140 pueda realizar la autenticación del UE 130. NG8 108 y NG10 110 están definidos porque la AMF 140 y la SMF 141 necesitan los datos de abonado de UE 130.

La red de próxima generación 100 apunta a realizar una separación del plano del usuario y del plano de mando o de control. El plano del usuario transmite el tráfico de datos de usuario, mientras que el plano de control transmite la señalización en la red. En la figura 1, la UPF 132 se encuentra en el plano del usuario y todas las otras funciones de red, es decir AMF 140, SMF 141, PCF 142, AF 143, AUSF 151 y UDM 152, se encuentran en el plano de control. La separación del plano del usuario y el plano de control garantiza el escalado independiente de los recursos de cada plano de red. La separación permite también proporcionar UPFs 132 de una forma distribuida, de manera separada de las funciones del plano de control.

La arquitectura NG 100 se compone de funciones modularizadas. Por ejemplo, la AMF 140 y la SMF 141 son funciones independientes en el nivel de control. Las AMF 140 y SMF 141 permiten un desarrollo y un escalado independientes. Pueden separarse otras funciones del plano de control, como la PCF 142 y la AUSF 151, como se representa en la figura 1. El diseño de funciones modularizado, representado en la figura 1, posibilita a la red de próxima generación 100 también un respaldo flexible de los más diversos servicios.

Cada función de red interactúa directamente con otra NF. En el plano de control están definidas como servicio una serie de interacciones entre dos NFs, de manera que es posible su reutilización. Este servicio posibilita el respaldo de modularidad. El plano del usuario respalda interacciones, como por ejemplo el reenvío de operaciones entre diferentes UPFs 132.

La red de próxima generación 100 respalda la itinerancia de forma similar a la EPS (Enhanced Packet Switching, conmutación de paquetes mejorada). Existen dos clases de situaciones de aplicación, por una parte Home Routed (HR) (enrutamiento local), por otra parte ruptura local (LBO, "local breakout"). Las estructuras que respaldan la itinerancia y la gestión de sesión correspondiente, en correspondencia con el concepto aquí presentado, se describen en detalle a continuación.

La figura 2 muestra una representación esquemática de la situación de itinerancia para una red de comunicaciones 5G 200 con entidad de acceso de red 251, según una forma de realización ilustrativa. La red de comunicaciones 5G 200 está dividida en una PLMN local (Public Land Mobile Network o bien red móvil terrestre pública) 210 y una PLMN 240 visitada. Las dos redes 210, 240 tienen la misma estructura, como se describe anteriormente en general en la figura 1, donde con el fin de una mayor claridad no están representados en detalle todos los elementos de red. En particular, la red 240 visitada comprende una AMF, elemento de red 251, denominada aquí también como (V)AMF, que presenta la misma funcionalidad y las mismas interfaces que la AMF 140 descrita más arriba con relación a la figura 1. La red 240 visitada comprende además una SMF, elemento de red 252, denominada aquí también como (V)SMF, que presenta la misma funcionalidad y las mismas interfaces que la SMF 141 descrita más arriba con relación a la figura 1. La red 240 visitada comprende además una base de datos (UDR, "Unified Data Repository") 260 con los elementos de red AUSF 261, UDM 262 y PCF 263, que presenta la misma funcionalidad y las mismas interfaces que los elementos de red AUSF 151, UDM 152 y PCF 142 descritos más arriba con relación a la figura 1.

Los mismos elementos de red (con las mismas funcionalidades e interfaces) comprende también la PLMN local 210, es decir, una AMF, elemento de red 221, una SMF, elemento de red 222 y una base de datos UDR 230 con los elementos de red AUSF 231, UDM 232 y PCF 233. La PLMN local es la PLMN en la que está registrado el terminal de comunicaciones, así como el usuario del terminal de comunicaciones, es decir, en la cual el mismo ha cerrado un contrato con el operador de red. La PLMN es la PLMN en cuya cobertura de red permanece precisamente el terminal de comunicaciones o su usuario, y mediante la cual el usuario desea establecer una comunicación, es decir una conexión de itinerancia.

En la PLMN visitada está dispuesta la entidad de acceso de red 251, que sirve para simplificar, es decir para acelerar, el establecimiento de la conexión de itinerancia. El UE 202, mediante la interfaz N1, aquí también denominada en general interfaz dedicada para el UE, está conectado a la entidad de acceso de red 251. La entidad de acceso de red 251, mediante diferentes interfaces de comunicaciones, como ya se describe en la figura 1, está conectada a elementos de red individuales de la PLMN local 210 y de la PLMN visitada 240: mediante la interfaz N1, la entidad de acceso de red 251 está conectada al UE 202. Mediante una interfaz B2, la entidad de acceso de red 251 está conectada a la base de datos 230 UDR de la PLMN local 210. Mediante la interfaz N1 se transmite una petición de registro 203 con la identidad UE (UE ID), por ejemplo una IMSI del UE 202. La entidad de acceso de red 251 pone a disposición del UE entonces todos los datos necesarios para el acceso de red 205 mediante la interfaz N1. La entidad

de acceso de red 251, por ejemplo mediante las interfaces N22, N12, N8, N15, en correspondencia con la arquitectura de sistema descrita en la figura 1, consulta capacidades de red de la PLMN 240 visitada, desde la base de datos UDR 240 de la PLMN 240 visitada, y la misma, mediante la interfaz B2, puede consultar datos del participante 206 del UE 202, desde la PLMN 210 local del UE 202.

5 En particular, el método para el establecimiento de la conexión de itinerancia, mediante la entidad de acceso de red 251, puede desarrollarse del siguiente modo: En una primera etapa, una petición de registro 203 se transmite desde el terminal de comunicaciones 202 hacia la entidad de acceso de red, así como (V)AMF 251 de la red de comunicaciones 240 visitada. La petición de registro 203 comprende la identificación (UE ID) del terminal de comunicaciones 202. La petición de registro 203 se transmite a la entidad de acceso de red 251 mediante la interfaz de comunicaciones dedicada, es decir, la interfaz N1.

10 En otra etapa, la entidad de acceso de red 251 consulta entonces datos de registro 206 específicos del participante, del terminal de comunicaciones 202, desde la base de datos 230 de la red de comunicaciones local 210 del UE 202 o desde un banco de datos externo, ciertamente en base a la UE ID del terminal de comunicaciones 202.

15 Los datos de acceso de red 205 para el acceso del terminal de comunicaciones 202 a la red de comunicaciones 240 visitada se transmiten entonces al terminal de comunicaciones, a través de la entidad de acceso de red 251, mediante la interfaz de comunicaciones dedicada N1, ciertamente, en base a los datos de registro 206 específicos del participante, del terminal de comunicaciones 202.

20 Los datos de acceso de red 205 muestran capacidades de la red de comunicaciones 240 visitada. Por último, la conexión de itinerancia se establece a través del terminal de comunicaciones 202 (y los elementos de red correspondientes de la PLMN 240 visitada), mediante la red de comunicaciones 240 visitada, en base a los datos de acceso de red 205.

25 Los datos de acceso de red 205 pueden indicar por ejemplo las siguientes capacidades de la red de comunicaciones 240 visitada: la capacidad de transmitir datos y/o lenguaje, la cantidad y tipo de slices de red de la red de comunicaciones 240 visitada, el respaldo de funciones slice de red determinadas, el respaldo de itinerancia 2G/3G, 4G y/o 5G, el respaldo de un servicio determinado a través de la red de comunicaciones 240 visitada.

30 Para la determinación de los datos de registro específicos del participante, la entidad de acceso de red 251 puede determinar una PLMN ID de la red de comunicaciones local 210 del terminal de comunicaciones 202, en base a la UE ID, y puede determinar entonces los datos de registro específicos del participante 206 en base a la PLMN ID de la red de comunicaciones local 210. La entidad de acceso de red 251 puede determinar los datos de acceso de red 205 en base a una consulta por las capacidades de la red de comunicaciones 240 visitada, en una base de datos 260 de la red de comunicaciones 240 visitada; es decir, mediante una de las interfaces antes mencionadas de la entidad de acceso de red 251, en la red de comunicaciones visitada.

35 La entidad de acceso de red 251, además, puede modificar los datos de acceso de red 205 en base a los datos de registro específicos del participante 206 del terminal de comunicaciones 202, y transmitir los datos modificados al terminal de comunicaciones 202. Los datos modificados pueden indicar una selección a partir de las capacidades de la red de comunicaciones 240 visitada, en base a los datos de registro 206 específicos del participante, del terminal de comunicaciones 202. Los datos modificados pueden mostrar al terminal de comunicaciones 202 qué capacidades de la red de comunicaciones 240 visitada son adecuadas para el terminal de comunicaciones 202.

40 La entidad de acceso de red 251 puede consultar los datos de registro 206 específicos del participante, del terminal de comunicaciones 202, desde la base de datos 230 de la red de comunicaciones local 210, mediante una interfaz dedicada (B2), entre la entidad de acceso de red 251 y la base de datos 230 de la red de comunicaciones local 210 o de la base de datos externa (no mostrada en la figura 2). La interfaz de comunicaciones dedicada (N1) entre el terminal de comunicaciones 202 y la entidad de acceso de red 251, según la ilustración en la figura 2, comprende una interfaz N1 de una red central 5G, pero la misma, en otra red de comunicaciones, puede representar otras interfaces dedicadas. La entidad de acceso de red 251, en la red de comunicaciones 5G representada en la figura 2, comprende una entidad AMF. En otra red de comunicaciones, la entidad de acceso de red 251, sin embargo, también puede ser otra entidad, por ejemplo una MME en la red de comunicaciones 4G u otra entidad con la funcionalidad de acceso de red.

45 A modo de ejemplo, la consulta de los datos de registro 206 específicos del participante, del terminal de comunicaciones 202, puede tener lugar a través de la entidad de acceso de red 251, en respuesta a la petición de registro 203, desde el terminal de comunicaciones 202. De manera alternativa, la consulta también puede tener lugar al inicializarse la entidad de acceso de red 251.

50 La petición de registro 203 puede presentar además una identificación de un servicio específico, según el cual el terminal de comunicaciones 202 solicita en la red de comunicaciones 240 visitada. El servicio específico puede ponerse a disposición a través de la red de comunicaciones 240 visitada, en base a la identificación del servicio específico, en caso de que la red de comunicaciones 240 visitada respalde el servicio específico. En caso contrario,

es decir, en caso de que la red de comunicaciones 240 visitada no pueda respaldar el servicio específico, la entidad de acceso de red 251 puede transmitir una PLMN ID de otra red de comunicaciones al UE, que respalde el servicio específico.

5 La petición de registro 203 puede comprender además una clave para la autenticación del terminal de comunicaciones 202. La entidad de acceso de red 251 puede autenticar el terminal de comunicaciones 202 mediante una entidad de autenticación 231 de la red de comunicaciones local 210, en base a la clave. Esto puede tener lugar ya antes de la consulta de los datos de registro 206 específicos del participante.

10 A continuación, se describe un desarrollo, de forma ilustrativa, de la transmisión de mensajes para el establecimiento de la conexión de itinerancia. En una primera etapa, el terminal de comunicaciones establece una conexión, mediante la interfaz N1, hacia la entidad de acceso de red, por ejemplo la (V)AMF. En una segunda etapa, la entidad de acceso de red, así como la (V)AMF, consigue datos desde la PLMN local, UDR o desde un banco de datos externo, y los pone a disposición del UE. Eventualmente, la entidad de acceso de red o la (V)AMF combina y/o modifica esos datos con datos desde la VPLMN UDR, y los proporciona al UE. Esos datos son adecuados para la selección PLMN rápida, por ejemplo qué capacidades ("capabilities") son posibles, por ejemplo voz o datos, qué slices hay en la V PLMN; es posible itinerancia 5G o sólo 4G o itinerancia 2G/3G, qué bandas de frecuencia se respaldan, se respaldan funciones slice determinadas, si no, qué otra PLMN las respalda. La entidad de acceso de red o la (V)AMF encuentra de este modo una PLMN ID con un slice que respalda el servicio deseado y/o proporciona PLMN IDs alternativas posibles.

20 La figura 3 muestra una representación esquemática de una entidad de acceso de red 251 según una forma de realización ilustrativa. La entidad de acceso de red 251 puede estar realizada en hardware o en software, por ejemplo como una función de acceso de red, del modo antes descrito. La entidad de acceso de red 251 puede estar dispuesta en la PLMN visitada, como se representa en la figura 2, por ejemplo en un área central de la PLMN visitada o en un slice de red de la PLMN visitada, que está proporcionado especialmente para ello.

La entidad de acceso de red 251 comprende las tres siguientes interfaces de comunicaciones, ya descritas anteriormente con relación a la figura 2: una interfaz de comunicaciones N1 con el terminal de comunicaciones 202, para la recepción de la petición de registro 203 desde el terminal de comunicaciones 202, que comprende una identificación (UE ID) del terminal de comunicaciones 202, como se describe anteriormente con relación a la figura 2; una interfaz de comunicaciones B2 con la red local 210 del terminal de comunicaciones 202, para la recepción de datos 206 específicos del participante, del terminal de comunicaciones 202, del modo anteriormente descrito con relación a la figura 2, y otras interfaces de comunicaciones N12, N8, N15 con la PLMN 240 visitada, en particular la base de datos UDR 260, para la recepción de información sobre capacidades de red de la PLMN 240 visitada, del modo anteriormente descrito con relación a la figura 2. La entidad de acceso de red 251 comprende además un procesador 301 que está diseñado para determinar datos de acceso de red 205 para el acceso del terminal de comunicaciones 202 a la red de comunicaciones 240 visitada, en base a los datos 206 específicos del participante, del terminal de comunicaciones 202, y en base a la UE ID del terminal de comunicaciones 202, para transmitir hacia el terminal de comunicaciones 202. Los datos de acceso de red 205 indican capacidades de la red de comunicaciones 240 visitada.

Los datos de acceso de red 205 pueden indicar por ejemplo las siguientes capacidades de la red de comunicaciones 240 visitada: la capacidad de transmitir datos y/o lenguaje, la cantidad y tipo de slices de red de la red de comunicaciones 240 visitada, el respaldo de funciones slice de red determinadas, el respaldo de itinerancia 2G/3G, 4G y/o 5G, el respaldo de un servicio determinado a través de la red de comunicaciones 240 visitada.

La entidad de acceso de red forma de este modo la entidad central que proporciona al UE acceso hacia la red de comunicaciones visitada. Para ello, el terminal de comunicaciones establece una conexión, mediante la interfaz N1, hacia la entidad de acceso de red, por ejemplo la (V)AMF, según la figura 2. La entidad de acceso de red, así como la (V)AMF, consigue datos desde la PLMN local, UDR o desde un banco de datos externo, y los pone a disposición del UE. Eventualmente, la entidad de acceso de red o la (V)AMF combina y/o modifica esos datos con datos desde la VPLMN UDR, y los proporciona al UE. Esos datos son adecuados para la selección PLMN rápida, por ejemplo qué capacidades ("capabilities") son posibles, por ejemplo voz o datos, qué slices hay en la V PLMN; es posible itinerancia 5G o sólo 4G o itinerancia 2G/3G, qué bandas de frecuencia se respaldan, se respaldan funciones slice determinadas, si no, qué otra PLMN las respalda. La entidad de acceso de red o la (V)AMF encuentra de este modo una PLMN ID con un slice que respalda el servicio deseado y/o proporciona PLMN IDs alternativas posibles.

La entidad de acceso de red 251 respalda de este modo por ejemplo la siguiente secuencia de mensajes:

- 60 1) UE 202 se registra en la red, es decir V PLMN 240, con UE ID, es decir mediante la interfaz N1 con VAMF 251; autenticación, capacidades.
- 2) VAMF 251 reconoce Home PLMN 210 del UE 202 mediante UE ID; de manera alternativa, H PLMN ID está contenida en el mensaje de registro de UE 202.
- 4) VAMF 251 proporciona datos desde UDR 230 de la PLMN 210 local.
- 65 5) VAMF 251 proporciona al UE 202 los datos desde H- UDR 230 mediante la interfaz N1, por ejemplo datos como campo de información adicional en mensaje hacia UE 202; eventualmente se modifican o completan

datos H-UDR 230 a través de V-UDR 260. Los datos comprenden por ejemplo: IDs de slice, IDs de VPLMN y capacidades.

6) eventualmente tiene lugar una selección de una PLMN alternativa y una configuración de llamada mediante datos proporcionados desde VAMF 251.

5 La figura 4 muestra una representación esquemática de un método de itinerancia 400 según una forma de realización ilustrativa. El método 400 sirve para establecer una conexión de itinerancia mediante una entidad de acceso de red, por ejemplo una entidad de acceso de red 251, tal como se describe más arriba con relación a las figuras 2 y 3, de una red de comunicaciones 240 visitada.

10 El método, en una primera etapa 401, comprende: la transmisión de una petición de registro 203 a través de un terminal de comunicaciones 202, hacia una entidad de acceso de red 251 de la red de comunicaciones 240 visitada, mediante una interfaz de comunicaciones dedicada (N1) entre el terminal de comunicaciones 202 y la entidad de acceso de red 251, donde la petición de registro 203 comprende una identificación (UE ID) del terminal de comunicaciones 202, tal como se describió más arriba con relación a las figuras 2 y 3.

15 El método, en una segunda etapa 402, comprende: la consulta de datos de registro 206 específicos del participante, del terminal de comunicaciones 202, a través de la entidad de acceso de red 251, desde una base de datos 230 de una red de comunicaciones local 210 del terminal de comunicaciones 202, o desde un banco de datos externo, en base a la UE ID del terminal de comunicaciones 202, como se describió más arriba con relación a las figuras 2 y 3.

20 El método, en una tercera etapa 403, comprende: la transmisión de datos de acceso de red 205 para el acceso del terminal de comunicaciones 202 a la red de comunicaciones 240 visitada, a través de la entidad de acceso de red 251, hacia el terminal de comunicaciones, mediante la interfaz de comunicaciones dedicada (N1), en base a los datos de registro 206 específicos del participante, del terminal de comunicaciones 202, donde los datos de acceso de red 205 muestran capacidades de la red de comunicaciones 240 visitada, tal como se describió más arriba con relación a las figuras 2 y 3.

25 El método, en una cuarta etapa 401, comprende: el establecimiento de la conexión de itinerancia a través del terminal de comunicaciones 202, mediante la red de comunicaciones 240 visitada, en base a los datos de acceso de red 205, como se describió más arriba con relación a las figuras 2 y 3.

30 El método 500 puede comprender otras etapas, por ejemplo en correspondencia con las etapas del método descritas más arriba con relación a las figuras 2 y 3.

35 Un aspecto de la invención comprende también un producto de programa informático que puede cargarse directamente en la memoria interna de un ordenador digital y que comprende secciones de código de software, con las cuales puede llevarse a cabo el método 400 descrito con relación a la figura 4, o los procesos descritos con relación a las figuras 2 y 3, cuando el producto se ejecuta en un ordenador. El producto de programa informático puede estar almacenado en un medio no transitorio, adecuado para ordenador, y comprender medios de programa legibles por ordenador, que disponen a un ordenador a ejecutar el método 400 o a implementar o controlar los componentes de red de las redes de comunicaciones descritas en las figuras 1 a 3.

40 El ordenador puede ser un ordenador personal, por ejemplo un ordenador personal de una red informática. El ordenador puede estar realizado como un chip, un ASIC, un microprocesador o un procesador de señales, y puede estar dispuesto en una red informática, por ejemplo en una red de comunicaciones, como se describe en las figuras 1 a 5.

45 Naturalmente, las características de las distintas formas de realización, descritas aquí de forma ilustrativa, pueden combinarse unas con otras, excepto cuando otra cosa se indique de forma explícita. Como se representa en la descripción y en los dibujos, elementos individuales que se representaron en una conexión, no deben estar en una conexión directa de uno con otro; pueden estar proporcionados elementos intermedios entre los elementos conectados. Además, es evidente que formas de realización de la invención pueden estar implementadas en circuitos individuales, en circuitos parcialmente integrados, en circuitos completamente integrados o en medios de programación. El término "a modo de ejemplo" sólo hace referencia a un ejemplo, y no como a lo mejor o a lo óptimo. Aquí se ilustraron y describieron formas de realización determinadas, pero para el especialista en la materia es evidente que pueden realizarse una pluralidad de implementaciones alternativas y/o similares en lugar de las formas de realización mostradas y descritas, sin desviarse del concepto de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Método para establecer una conexión de itinerancia mediante una entidad de acceso de red (251) de una red de comunicaciones (240) visitada, con las siguientes etapas:

5 transmisión de una petición de registro (203), a través de un terminal de comunicaciones (202), hacia una entidad de acceso de red (251) de la red de comunicaciones (240) visitada, mediante una primera interfaz de comunicaciones dedicada (N1) que ya está establecida entre el terminal de comunicaciones (202) y la entidad de acceso de red (251), donde la petición de registro (203) comprende una identificación, UE ID, del terminal de comunicaciones (202), solicitudes de datos de registro (206) específicos del participante del terminal de comunicaciones (202), a través de la entidad de acceso de red (251), mediante una segunda interfaz de comunicaciones dedicada (B2), con una red de comunicaciones local (210) del terminal de comunicaciones (202), para la recepción de datos específicos del participante del terminal de comunicaciones (202), desde una base de datos (230) de la red de comunicaciones local (210) del terminal de comunicaciones (202) o desde un banco de datos externo, basado en la UE ID del terminal de comunicaciones (202),
 10 donde la segunda interfaz de comunicaciones dedicada (B2) está configurada específicamente para la itinerancia, y donde mediante la segunda interfaz de comunicaciones dedicada (B2) la entidad de acceso de red (251) de la red de comunicaciones (240) visitada está conectada a la base de datos (230) de la red de comunicaciones local (210) del terminal de comunicaciones (202);
 15 transmisión de datos de acceso de red (205) para el acceso del terminal de comunicaciones (202) a la red de comunicaciones (240) visitada, a través de la entidad de acceso de red (251), hacia el terminal de comunicaciones, mediante la primera interfaz de comunicaciones dedicada (N1), en base a los datos de registro (206) específicos del participante, del terminal de comunicaciones (202), donde los datos de acceso de red (205) muestran capacidades de la red de comunicaciones (240) visitada; y establecimiento de la conexión de itinerancia a través del terminal de comunicaciones (202) mediante la red de comunicaciones (240) visitada, en base a los datos de acceso de red (205),
 20 donde el método se ejecuta en un sistema que comprende el terminal de comunicaciones (202), la red de comunicaciones (240) visitada y la red de comunicaciones local (210).

2. Método según la reivindicación 1, donde los datos de acceso de red (205) indican al menos una de las siguientes capacidades de la red de comunicaciones (240) visitada:

35 la capacidad de transmitir datos y/o lenguaje,
 cantidad y tipo de slices de red de la red de comunicaciones (240) visitada,
 respaldo de funciones slice de red determinadas,
 respaldo de itinerancia 2G/3G, 4G y/o 5G,
 respaldo de un servicio determinado a través de la red de comunicaciones (240) visitada.

3. Método según la reivindicación 1 ó 2, con además:

40 determinación de una PLMN ID de la red de comunicaciones local (210) del terminal de comunicaciones (202) a través de la entidad de acceso de red (251), en base a la UE ID; y
 consulta de los datos de registro (206) específicos del participante del terminal de comunicaciones (202), en base a la PLMN ID de la red de comunicaciones local (210).

4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, con:

50 determinación de los datos de acceso de red (205) en base a una consulta de las capacidades de la red de comunicaciones (240) visitada, a través de la entidad de acceso de red (251), en el caso de una base de datos (260) de la red de comunicaciones (240) visitada.

5. Método según la reivindicación 3 ó 4, con:

55 modificación de los datos de acceso de red (205) en base a los datos de registro (206) específicos del participante, del terminal de comunicaciones (202), a través de la entidad de acceso de red (251), y transmisión de los datos modificados a través de la entidad de acceso de red (251), al terminal de comunicaciones (202).

6. Método según la reivindicación 5, donde los datos modificados indican una selección a partir de las capacidades de la red de comunicaciones (240) visitada, en base a los datos de registro (206) específicos del participante, del terminal de comunicaciones (202).

7. Método según la reivindicación 5 ó 6, donde los datos modificados muestran al terminal de comunicaciones (202) qué capacidades de la red de comunicaciones (240) visitada son adecuadas para el terminal de comunicaciones (202).

8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores:

en donde la interfaz de comunicaciones dedicada (N1), entre el terminal de comunicaciones (202) y la entidad de acceso de red (251), comprende una interfaz N1 de una red central 5G; y
 5 donde la entidad de acceso de red (251) comprende una entidad AMF de la red central 5G.

9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la consulta de los datos de registro (206) específicos del participante, del terminal de comunicaciones (202), tiene lugar a través de la entidad de acceso de red (251) en respuesta a la petición de registro (203) desde el terminal de comunicaciones (202) o al inicializarse la entidad de acceso de red (251).
 10

10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la petición de registro (203) presenta además una identificación de un servicio específico, según el cual el terminal de comunicaciones (202) solicita en la red de comunicaciones (240) visitada; y comprende además:
 15

puesta a disposición del servicio específico a través de la red de comunicaciones (240) visitada, en base a la identificación del servicio específico, en caso de que la red de comunicaciones (240) visitada respalde el servicio específico; y
 20 transmisión de una PLMN ID de otra red de comunicaciones que respalda el servicio específico, a través de la entidad de acceso de red (251), hacia el terminal de comunicaciones (202), en caso de que la red de comunicaciones (240) visitada no respalde el servicio específico.

11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la petición de registro (203) comprende una clave para la autenticación del terminal de comunicaciones (202).
 25

12. Método según la reivindicación 11, con:

autenticación del terminal de comunicaciones (202) a través de la entidad de acceso de red (251) mediante una entidad de autenticación (231) de la red de comunicaciones local (210), en base a la clave, para la autenticación del terminal de comunicaciones (202) antes de la consulta de los datos de registro (206) específicos del participante.
 30

13. Entidad de acceso de red (251) de una red de comunicaciones (240) visitada para establecer una conexión de itinerancia entre un terminal de comunicaciones (202) y la red de comunicaciones (240) visitada, donde la entidad de acceso de red (251) comprende lo siguiente:
 35

una primera interfaz de comunicaciones dedicada (N1) con el terminal de comunicaciones (202) que, entre el terminal de comunicaciones (202) y la entidad de acceso de red (251), ya está configurada para la recepción de una petición de registro (203) desde el terminal de comunicaciones (202), donde la petición de registro (203) comprende una identificación UE ID del terminal de comunicaciones (202) y para establecer la conexión de itinerancia a través del terminal de comunicaciones (202), mediante la red de comunicaciones (240) visitada, en base a los datos de acceso de red (205);
 40 una segunda interfaz de comunicaciones dedicada (B2) con una red local (210) del terminal de comunicaciones (202), para la recepción de datos (206) específicos del participante, del terminal de comunicaciones (202), y para establecer la conexión de itinerancia a través del terminal de comunicaciones (202), mediante la red de comunicaciones (240) visitada, en base a los datos de acceso de red (205),
 45 donde la segunda interfaz de comunicaciones dedicada (B2) está configurada especialmente para la itinerancia, y donde mediante la segunda interfaz de comunicaciones dedicada (B2) la entidad de acceso de red (251) está conectada a una base de datos (230) de la red local (210) del terminal de comunicaciones (202); y
 50 un procesador (301) que está diseñado para determinar datos de acceso de red (205) para el acceso del terminal de comunicaciones (202) a la red de comunicaciones (240) visitada, en base a los datos (206) específicos del participante, del terminal de comunicaciones (202), y en base a la UE ID del terminal de comunicaciones (202), para transmitir hacia el terminal de comunicaciones (202), donde los datos de acceso de red (205) indican capacidades de la red de comunicaciones (240) visitada.
 55

14. Entidad de acceso de red (251) según la reivindicación 13, donde los datos de acceso de red (205) indican al menos una de las siguientes capacidades de la red de comunicaciones (240) visitada:

la capacidad de transmitir datos y/o lenguaje,
 60 cantidad y tipo de slices de red de la red de comunicaciones (240) visitada,
 respaldo de funciones slice de red determinadas,
 respaldo de itinerancia 2G/3G, 4G y/o 5G,
 respaldo de un servicio determinado a través de la red de comunicaciones (240) visitada.

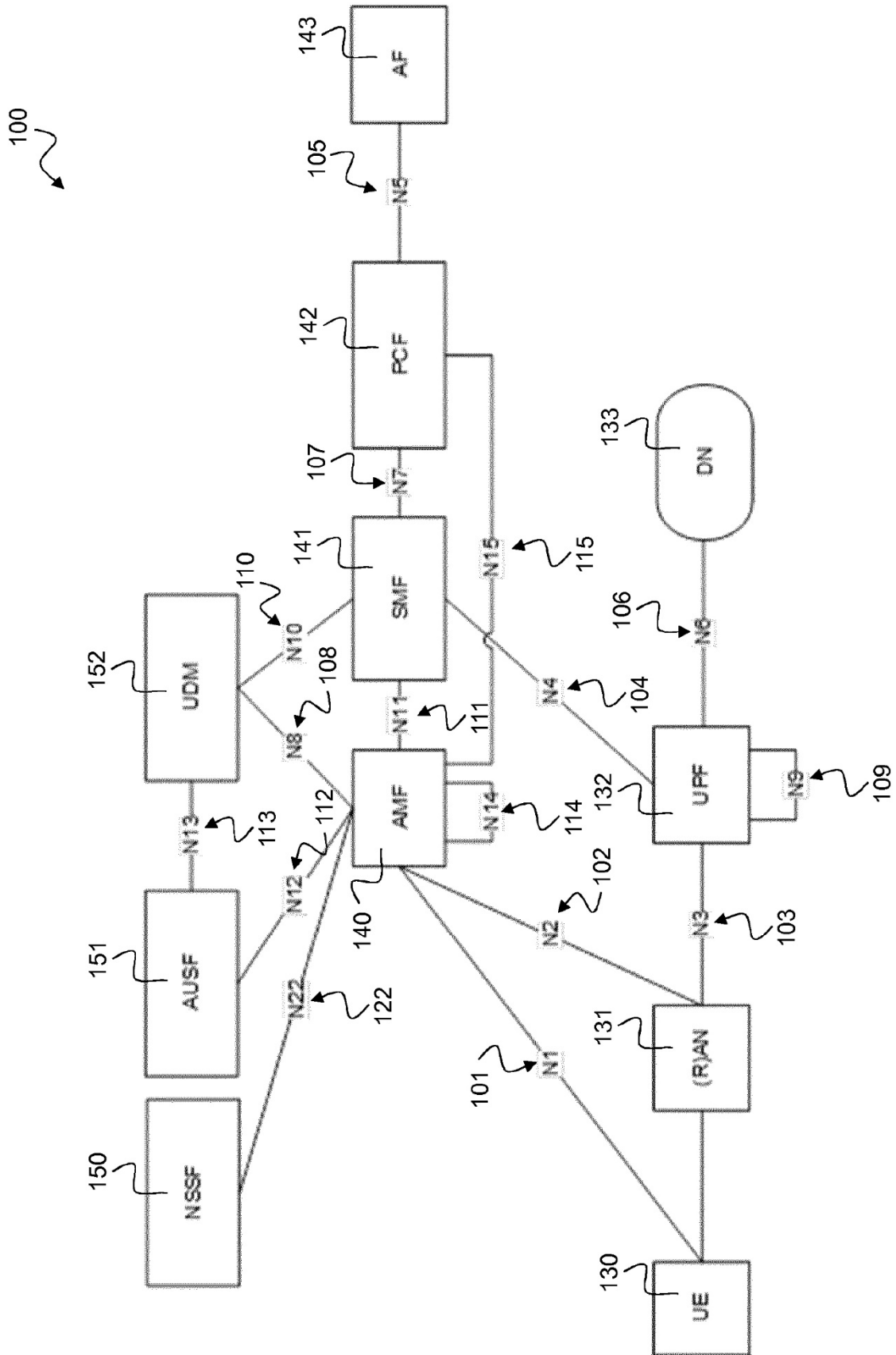


Fig. 1

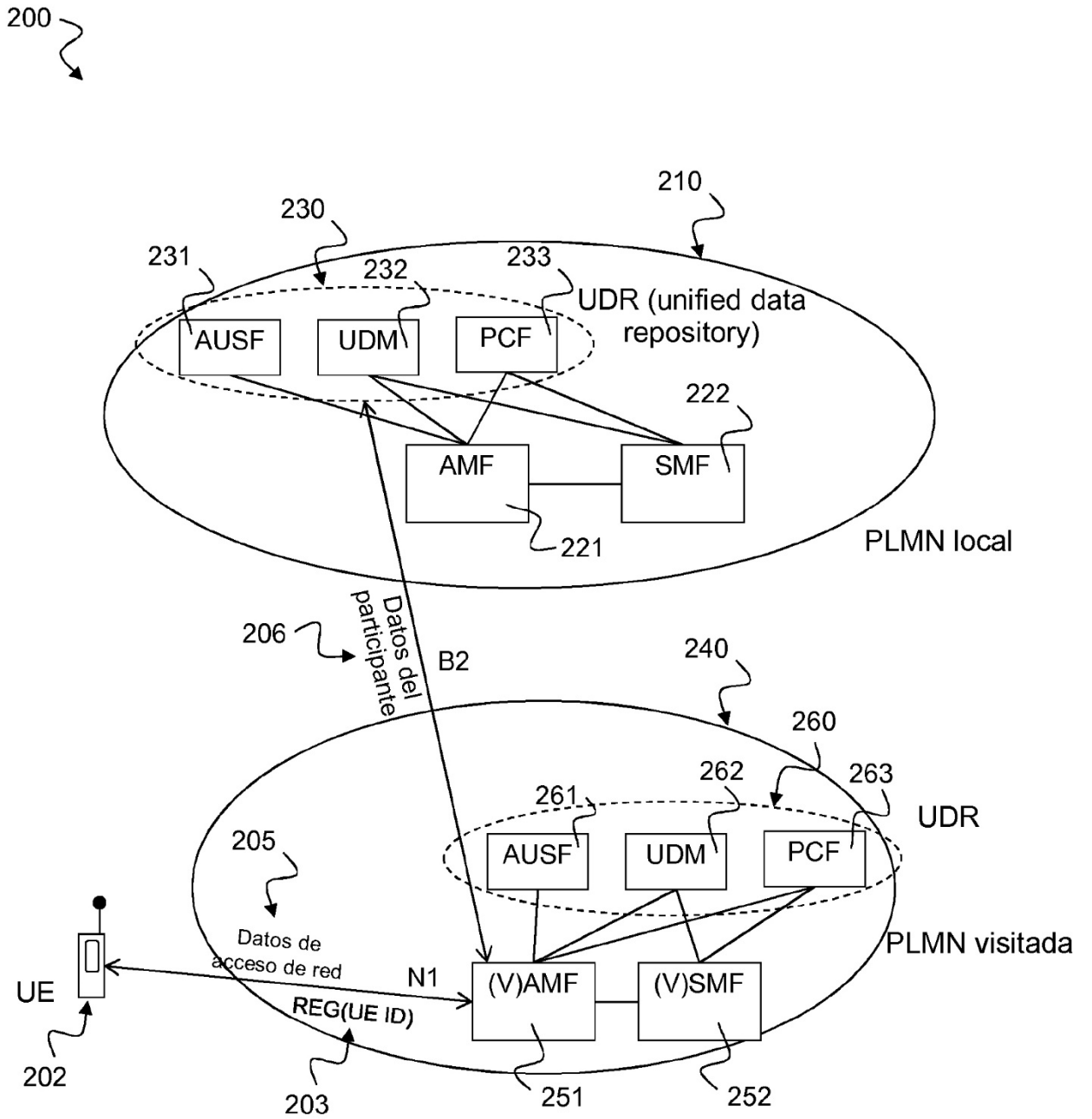


Fig. 2

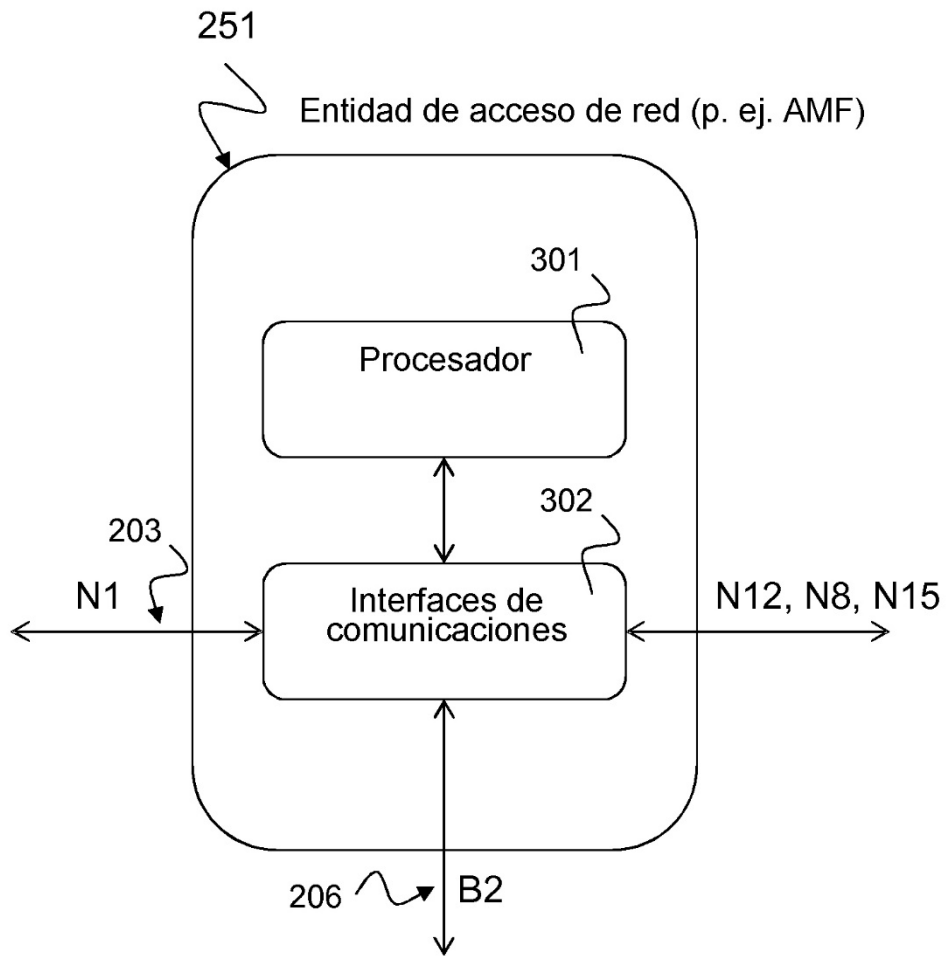


Fig. 3

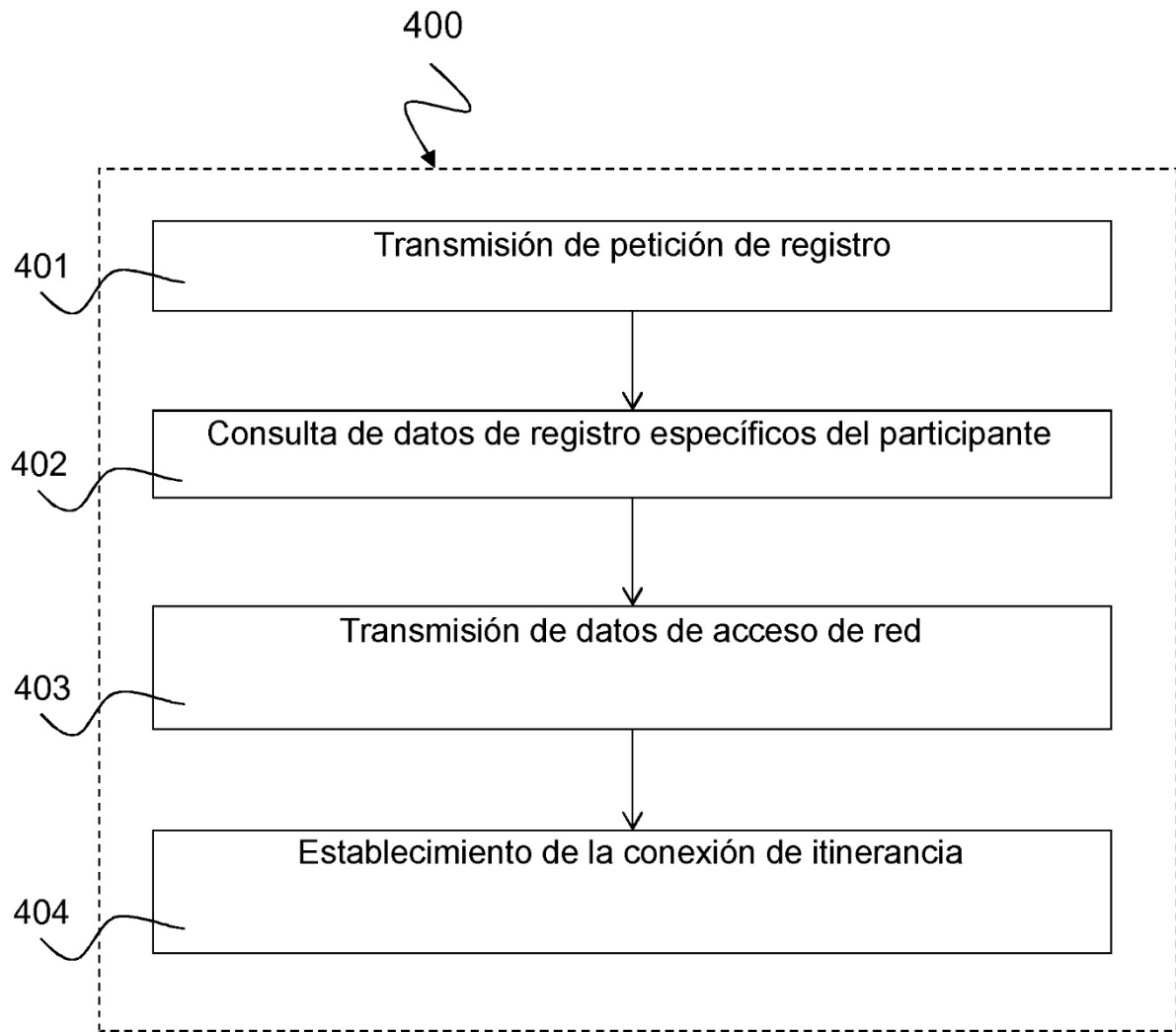


Fig. 4