

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 019 560**

51 Int. Cl.:

H04W 36/12 (2009.01)

H04W 60/06 (2009.01)

H04W 68/06 (2009.01)

H04W 48/18 (2009.01)

H04W 76/32 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.08.2017** **PCT/EP2017/070764**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.02.2019** **WO19034249**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2017** **E 17755152 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2025** **EP 3669579**

54 Título: **Indicación de una sesión de unidad de datos de paquetes como no disponible**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
20.05.2025

73 Titular/es:

LENOVO (SINGAPORE) PTE. LTD. (100.00%)
151 Lorong Chuan, No. 02-01 New Tech Park
Singapore 556741, SG

72 Inventor/es:

VELEV, GENADI y
KARAMPATIS, DIMITRIOS

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 3 019 560 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

Indicación de una sesión de unidad de datos de paquetes como no disponible

5 CAMPO

La materia divulgada en la presente se refiere de manera general a las comunicaciones inalámbricas y más particularmente se refiere a indicar una sesión de unidad de datos de paquetes como no disponible. En particular, en la presente se describe un método realizado por una Función de Gestión de Acceso y Movilidad una Función de Gestión de Acceso y Movilidad.

ANTECEDENTES

A continuación se definen las siguientes abreviaturas, por lo menos algunas de las cuales se mencionan en la siguiente descripción: Proyecto de asociación de tercera generación ("3GPP"), Reconocimiento positivo ("ACK"), Función de gestión de movilidad y acceso central ("AMF"), Estación base ("BS"), Modulación por desplazamiento de fase binaria ("BPSK"), Evaluación de canal libre ("CCA"), Prefijo cíclico ("CP"), Comprobación de redundancia cíclica ("CRC"), Información del estado del canal ("CSI"), Espacio de búsqueda común ("CSS"), Portador de radio de datos ("DRB"), Propagación por transformada discreta de Fourier ("DFTS"), Información de control de enlace descendente ("DCI"), Enlace descendente ("DL"), Intervalo de tiempo piloto de enlace descendente ("DwPTS"), Evaluación de canal libre mejorada ("eCCA"), LTE mejorado ("eLTE"), Banda ancha móvil mejorada ("eMBB"), Nodo B evolucionado ("eNB"), Núcleo de paquetes evolucionado ("EPC"), Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones ("ETSI"), Acceso de radio terrestre universal evolucionado ("E-UTRA"), Equipo basado en trama ("FBE"), Dúplex por división de frecuencia ("FDD"), Acceso múltiple por división de frecuencia ("FDMA"), Código de cobertura ortogonal por división de frecuencia ("FD-OCC"), Período de guarda ("GP"), Identidad de UE temporal única global ("GUTI"), Solicitud de repetición automática híbrida ("HARQ"), Registro de ubicación local ("HLR"), Servidor de abonado local ("HSS"), Identidad ("ID"), Identidad de abonado móvil internacional ("IMSI"), Internet de las cosas ("IoT"), Acceso asistido con licencia ("LAA"), Equipo basado en carga ("LBE"), Escuchar antes de hablar ("LBT"), Evolución a largo plazo ("LTE"), Acceso múltiple ("MA"), Entidad de gestión de movilidad ("MME"), Esquema de codificación de modulación ("MCS"), Comunicación de tipo de máquina ("MTC"), Entrada múltiple salida múltiple ("MIMO"), Acceso compartido multiusuario ("MUSA"), Estrato sin acceso ("NAS"), Banda estrecha ("NB"), Reconocimiento negativo ("NACK") o ("NAK"), Función de exposición de red ("NEF"), Nodo B de próxima generación o Nodo B 5G ("gNB"), Nueva radio ("NR"), Información de asistencia de selección de segmento de red ("NSSAI"), Instancia de segmento de red ("NSI"), Función de selección de segmento de red ("NSSF"), Acceso múltiple no ortogonal ("NOMA"), Sistema de operación y mantenimiento ("OAM"), Multiplexación por división de frecuencia ortogonal ("OFDM"), Celda primaria ("PCell"), Canal de transmisión físico ("PBCH"), Función de control de políticas ("PCF"), Canal de control de enlace descendente físico ("PDCCH"), Canal compartido de enlace descendente físico ("PDSCH"), Acceso múltiple por división de patrones ("PDMA"), Unidad de datos de paquetes ("PDU"), Canal indicador ARQ híbrido físico ("PHICH"), Red móvil terrestre pública ("PLMN"), Canal de acceso aleatorio físico ("PRACH"), Bloque de recursos físicos ("PRB"), Canal de control de enlace ascendente físico ("PUCCH"), Canal compartido de enlace ascendente físico ("PUSCH"), Calidad de servicio ("QoS"), Modulación por desplazamiento de fase en cuadratura ("QPSK"), Red de acceso por radio ("RAN"), Control de recursos de radio ("RRC"), Procedimiento de acceso aleatorio ("RACH"), Respuesta de acceso aleatorio ("RAR"), Identificador temporal de red de radio ("RNTI"), Señal de referencia ("RS"), Área de registro ("RA"), Información mínima restante del sistema ("RMSI"), Acceso múltiple disperso de recursos ("RSMa"), Tiempo de ida y vuelta ("RTT"), Recepción ("RX"), Información de asistencia para la selección de un solo segmento de red ("S-NSSAI"), Acceso múltiple por código disperso ("SCMA"), Solicitud de programación ("SR"), Acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única ("SC-FDMA"), Celda secundaria ("SCell"), Canal compartido ("SCH"), Relación de señal a interferencia más ruido ("SINR"), Bloque de información del sistema ("SIB"), Función de gestión de sesión ("SMF"), Señal de sincronización ("SS"), Área de seguimiento ("TA"), Bloque de transporte ("TB"), Tamaño del bloque de transporte ("TBS"), Dúplex por división de tiempo ("TDD"), Multiplexación por división de tiempo ("TDM"), Código de cobertura ortogonal por división de tiempo ("TD-OCC"), Intervalo de tiempo de transmisión ("TTI"), Transmisión ("TX"), Gestión unificada de datos ("UDM"), Información de control de enlace ascendente ("UCI"), Entidad/equipo de usuario (terminal móvil) ("UE"), Enlace ascendente ("UL"), Sistema universal de telecomunicaciones móviles ("UMTS"), Intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente ("UpPTS"), plano de usuario ("UP"), función de plano de usuario ("UPF"), comunicaciones de ultra confiabilidad y baja latencia ("URLLC") e Interoperabilidad mundial para acceso por microondas ("WiMAX"). Como se usa en la presente, "HARQ-ACK" puede representar colectivamente el acuse de recibo positivo ("ACK") y el acuse de recibo negativo ("NACK"). ACK significa que un TB se recibe correctamente, mientras que NACK (o NAK) significa que un TB se ha recibido erróneamente.

En ciertas redes de comunicaciones inalámbricas, una unidad remota puede moverse físicamente a un área que hace que ciertas sesiones PDU no estén disponibles. En tales redes, es posible que las sesiones PDU no disponibles no se liberen.

El S2-175757 es un documento de análisis de 3GPP titulado "TS23.501: Supoport for slice co-existence" presentado por Qualcomm Incorporated en el SA WG2 Meeting #122Bis el 21 de agosto de 2017, en Sophia Antipolis,

Francia; y propone actualizaciones a la funcionalidad requerida para la coexistencia de segmentos. El S2-175774 es un documento de análisis de 3GPP titulado "TS 23.501: Rejected Slices" presentado por Samsung en el SA WG2 Meeting #122Bis el 21 de agosto de 2017, en Sophia Antipolis, Francia; y propone cómo manejar S-NSSAI rechazados. El S2-175944 es un documento de análisis de 3GPP titulado "TS 23.501: For homogeneous network slice support within RA", presentado por Samsung en SA WG2 Meeting #122Bis el 21 de agosto de 2017, en Sophia Antipolis; y describe el soporte homogéneo del segmento de red dentro de un área de registro. El 3GPP TS 23.501 v 1.2.0 es una especificación técnica de servicios de grupo y aspectos del sistema y define la arquitectura de la etapa 2 para el sistema 5G. S2-175905 es un documento de análisis de 3GPP titulado "PDU Session release during change of set of Network Slice(s)" presentado por Motorola Mobility y Lenovo en el SA WG2 Meeting #122Bis el 21 de agosto de 2017, en Sophia Antipolis, Francia; y describe una propuesta para la Modificación del Conjunto de segmento o segmentos de Red para un UE. El S2-175908 es un documento de análisis de 3GPP titulado "Impacts to 23.502 from modification of the Set of Network Slice(s)" también presentado por Motorola Mobility y Lenovo en SA WG2 Meeting #122Bis el 21 de agosto de 2017, en Sophia Antipolis, Francia; y describe cambios en el procedimiento de Registro y el procedimiento de liberación de Sesión PDU.

BREVE RESUMEN

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas. La reivindicación 1 define un método en una Función de gestión de acceso y movilidad (AMF) y la reivindicación 9 define una Función de gestión de acceso y movilidad (AMF). En lo que sigue, cualquier método y/o aparato al que se haga referencia como realización pero que, sin embargo, no entre dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, se entenderá como ejemplos útiles para la comprensión de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Una descripción más particular de las realizaciones brevemente descritas anteriormente se hará por referencia a realizaciones específicas que se ilustran en los dibujos adjuntos. Entendiendo que estos dibujos representan solamente algunas realizaciones y por lo tanto no deben considerarse limitantes de alcance, las realizaciones se describirán y explicarán con especificidad y detalle adicionales mediante el uso de los dibujos acompañantes, en los que:

- La Figura 1 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra una realización de un sistema de comunicaciones inalámbricas para indicar sesiones de unidades de datos de paquetes como no disponibles;
- La Figura 2 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra una realización de un aparato que puede usarse para recibir una indicación de que las sesiones de unidades de datos de paquetes no están disponibles;
- La Figura 3 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra una realización de un aparato que puede usarse para indicar sesiones de unidades de datos de paquetes como no disponibles;
- La Figura 4 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra una realización de disponibilidad de red;
- La Figura 5 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra una realización de comunicaciones para facilitar la indicación de sesiones de unidades de datos de paquetes como no disponibles;
- La Figura 6 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra otra realización de comunicaciones para facilitar la indicación de sesiones de unidades de datos de paquetes como no disponibles;
- La Figura 7 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra una realización adicional de comunicaciones para facilitar la indicación de sesiones de unidades de datos de paquetes como no disponibles;
- La Figura 8 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra una realización de un método para indicar sesiones de unidades de datos de paquetes como no disponibles; y
- La Figura 9 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra otra realización de un método para indicar sesiones de unidades de datos de paquetes como no disponibles.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Como podrá apreciar un experto en la técnica, algunos aspectos de las realizaciones pueden plasmarse como un sistema, aparato, método o producto de programa. Por consiguiente, las realizaciones pueden adoptar la forma de una realización totalmente de hardware, una realización totalmente de software (incluyendo firmware, software residente, microcódigo, etc.) o una realización que combine aspectos de software y hardware que, en general, pueden denominarse en la presente "circuito", "módulo" o "sistema". Además, las realizaciones pueden adoptar la forma de un producto de programa incorporado en uno o más dispositivos de almacenamiento legibles por ordenador que almacenen código legible por máquina, código legible por ordenador y/o código de programa, denominado en lo sucesivo código. Los dispositivos de almacenamiento pueden ser tangibles, no transitorios y/o de no transmisión. Los dispositivos de almacenamiento pueden no contener señales. En una determinada realización, los dispositivos de almacenamiento sólo emplean señales para acceder al código.

Ciertas unidades funcionales descritas en esta memoria descriptiva pueden etiquetarse como módulos, con el fin de enfatizar más particularmente su independencia de implementación. Por ejemplo, un módulo puede implementarse como un circuito de hardware que incluya circuitos de integración a muy gran escala ("VLSI") o matrices

de puertas personalizados, semiconductores comerciales como chips lógicos, transistores u otros componentes discretos. Un módulo también puede implementarse en dispositivos de hardware programables, como matrices de puertas programables en campo, matrices lógicas programables, dispositivos lógicos programables o similares.

Los módulos también pueden implementarse en código y/o software para su ejecución por varios tipos de procesadores. Un módulo identificado de código puede, por ejemplo, incluir uno o más bloques físicos o lógicos de código ejecutable que pueden, por ejemplo, estar organizados como un objeto, procedimiento o función. No obstante, no es necesario que los ejecutables de un módulo identificado estén ubicados físicamente juntos, sino que pueden incluir instrucciones dispares almacenadas en diferentes ubicaciones que, cuando se unen lógicamente, incluyen el módulo y logran el propósito establecido para el módulo.

De hecho, un módulo de código puede ser una única instrucción, o muchas instrucciones, e incluso puede estar distribuido en varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas, y a través de varios dispositivos de memoria. De manera similar, los datos operativos pueden identificarse e ilustrarse en la presente dentro de los módulos, y pueden incorporarse en cualquier forma adecuada y estar organizados dentro de cualquier tipo adecuado de estructura de datos. Los datos operativos pueden recogerse como un único conjunto de datos, o pueden distribuirse en diferentes ubicaciones, incluyendo en diferentes dispositivos de almacenamiento legibles por ordenador. Cuando un módulo o partes de un módulo se implementan en software, las partes de software se almacenan en uno o más dispositivos de almacenamiento legibles por ordenador.

Puede utilizarse cualquier combinación de uno o más medios legibles por ordenador. El medio legible por ordenador puede ser un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser un dispositivo de almacenamiento que almacene el código. El dispositivo de almacenamiento puede ser, por ejemplo, pero no se limita a, un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo, holográfico, micromecánico o semiconductor, o cualquier combinación adecuada de los anteriores.

Ejemplos más específicos (una lista no exhaustiva) del dispositivo de almacenamiento incluirían los siguientes: una conexión eléctrica que tenga uno o más hilos, un disquete de ordenador portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio ("RAM"), una memoria de sólo lectura ("ROM"), una memoria de sólo lectura programable borrable ("EPROM" o memoria Flash), una memoria de sólo lectura de disco compacto portátil ("CD-ROM"), un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético, o cualquier combinación adecuada de los anteriores. En el contexto de este documento, un medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser cualquier medio tangible que pueda contener o almacenar un programa para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones.

El código para llevar a cabo las operaciones de las realizaciones puede tener cualquier número de líneas y puede estar escrito en cualquier combinación de uno o más lenguajes de programación, incluyendo un lenguaje de programación orientado a objetos, como Python, Ruby, Java, Smalltalk, C++ o similares, y lenguajes de programación procedimentales convencionales, como el lenguaje de programación "C" o similares, y/o lenguajes de máquina, como los lenguajes ensambladores. El código puede ejecutarse íntegramente en el ordenador del usuario, parcialmente en el ordenador del usuario, como un paquete de software autónomo, parcialmente en el ordenador del usuario y parcialmente en un ordenador remoto o íntegramente en el ordenador o servidor remoto. En este último caso, el ordenador remoto puede estar conectado al ordenador del usuario a través de cualquier tipo de red, incluyendo una red de área local ("LAN") o una red de área amplia ("WAN"), o la conexión puede realizarse a un ordenador externo (por ejemplo, a través de Internet usando un proveedor de servicios de Internet).

La referencia a lo largo de esta memoria descriptiva a "una realización" o lenguaje similar significa que una función, estructura o característica particular descrita en relación con la realización está incluida en por lo menos una realización. Por lo tanto, las apariciones de la frase "en una realización" y expresiones similares a lo largo de esta memoria descriptiva pueden, pero no necesariamente, referirse todas a la misma realización, pero significan "una o más, pero no todas las realizaciones" a menos que se especifique expresamente lo contrario. Los términos "que incluye", "que comprende", "que tiene" y variaciones de los mismos significan "que incluye pero no se limita a", a menos que se especifique expresamente lo contrario. Un listado enumerado de elementos no implica que alguno o todos los elementos sean mutuamente excluyentes, a menos que se especifique expresamente lo contrario. Los términos "un", "uno" y "el" también se refieren a "uno o más", a menos que se especifique expresamente lo contrario.

Además, las funciones, estructuras o características descritos de las realizaciones pueden combinarse de cualquier manera adecuada. En la siguiente descripción, se proporcionan numerosos detalles específicos, como ejemplos de programación, módulos de software, selecciones de usuario, transacciones de red, consultas de bases de datos, estructuras de bases de datos, módulos de hardware, circuitos de hardware, chips de hardware, etc., para proporcionar una comprensión exhaustiva de las realizaciones. Sin embargo, un experto en la técnica relevante reconocerá que las realizaciones pueden ponerse en práctica sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, y demás. En otros casos, no se muestran o describen en detalle estructuras, materiales u operaciones bien conocidos para evitar oscurecer aspectos de una realización.

A continuación se describen aspectos de las realizaciones con referencia a diagramas de flujo esquemáticos y/o diagramas de bloques esquemáticos de métodos, aparatos, sistemas y productos de programa de acuerdo con las realizaciones. Se entenderá que cada bloque de los diagramas esquemáticos de flujo y/o diagramas esquemáticos de bloques, y combinaciones de bloques en los diagramas esquemáticos de flujo y/o diagramas esquemáticos de bloques, puede implementarse mediante código. El código puede proporcionarse a un procesador de un ordenador de propósito general, un ordenador de propósito especial u otro aparato programable de procesamiento de datos para producir una máquina, de tal manera que las instrucciones, que se ejecutan a través del procesador del ordenador u otro aparato programable de procesamiento de datos, creen medios para implementar las funciones/actos especificados en el bloque o bloques de los diagramas esquemáticos de flujo y/o diagramas esquemáticos de bloques.

El código también puede almacenarse en un dispositivo de almacenamiento que puede dirigir un ordenador, otro aparato de procesamiento de datos programable u otros dispositivos para que funcionen de una manera particular, de tal manera que las instrucciones almacenadas en el dispositivo de almacenamiento produzcan un artículo de fabricación que incluya instrucciones que implementen la función/acto especificado en los diagramas esquemáticos de flujo y/o bloque o bloques de diagramas esquemáticos de bloques.

El código también puede cargarse en un ordenador, otro aparato programable de procesamiento de datos u otros dispositivos para hacer que en el ordenador, otro aparato programable u otros dispositivos se ejecuten una serie de pasos operativos para producir un proceso implementado por ordenador de tal manera que el código que se ejecuta en el ordenador u otro aparato programable proporcione procesos para implementar las funciones/actos especificados en el diagrama de flujo y/o bloque o bloques del diagrama de bloques.

Los diagramas de flujo esquemáticos y/o diagramas esquemáticos de bloques de las Figuras ilustran la arquitectura, funcionalidad y funcionamiento de posibles implementaciones de aparatos, sistemas, métodos y productos de programa de acuerdo con varias realizaciones. A este respecto, cada bloque en los diagramas de flujo esquemáticos y/o diagramas de bloques esquemáticos puede representar un módulo, segmento o segmento de código, que incluye una o más instrucciones ejecutables del código para implementar la función o funciones lógicas especificadas.

También debe indicarse que, en algunas implementaciones alternativas, las funciones indicadas en el bloque pueden producirse fuera del orden indicado en las Figuras. Por ejemplo, dos bloques mostrados en sucesión pueden, de hecho, ejecutarse sustancialmente al mismo tiempo, o los bloques pueden a veces ejecutarse en orden inverso, dependiendo de la funcionalidad implicada. Pueden concebirse otros pasos y métodos que sean equivalentes en función, lógica o efecto a los uno o más bloques, o partes de los mismos, de las Figuras ilustradas.

Aunque en los diagramas de flujo y/o de bloques pueden emplearse varios tipos de flechas y líneas, se entiende que no limitan el alcance de las realizaciones correspondientes. De hecho, algunas flechas u otros conectores pueden usarse para indicar únicamente el flujo lógico de la realización representada. Por ejemplo, una flecha puede indicar un período de espera o de monitorización de duración indeterminada entre los pasos enumerados de la realización representada. También se observará que cada bloque de los diagramas de bloques y/o diagramas de flujo, y combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y/o diagramas de flujo, puede ser implementado por sistemas basados en hardware de propósito especial que realizan las funciones o actos especificados, o combinaciones de hardware de propósito especial y código.

La descripción de los elementos de cada figura puede referirse a elementos de las figuras siguientes. Los números similares se refieren a elementos similares en todas las figuras, incluyendo las realizaciones alternativas de elementos similares.

La Figura 1 representa una realización de un sistema de comunicaciones inalámbricas 100 para indicar sesiones de unidades de datos de paquetes como no disponibles. En una realización, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 incluye unidades remotas 102, unidades base 104, y una función de red 106. Aunque en la Figura 1 se representan un número específico de unidades remotas 102, unidades base 104, y funciones de red 106, un experto en la técnica reconocerá que en el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 pueden incluirse cualquier número de unidades remotas 102, unidades base 104, y funciones de red 106.

En una realización que no forma parte de la invención reivindicada, las unidades remotas 102 pueden incluir dispositivos informáticos, como ordenadores de sobremesa, ordenadores portátiles, asistentes digitales personales ("PDA"), tabletas, teléfonos inteligentes, televisores inteligentes (por ejemplo, televisores conectados a Internet), decodificadores, consolas de juegos, sistemas de seguridad (incluyendo cámaras de seguridad), ordenadores de vehículos incorporados, dispositivos de red (por ejemplo, enrutadores, conmutadores, módems), vehículos aéreos, drones o similares. En algunas realizaciones, las unidades remotas 102 incluyen dispositivos para llevar puestos, como relojes inteligentes, pulseras de fitness, pantallas ópticas montadas en la cabeza, o similares. Además, las unidades remotas 102 pueden denominarse unidades de abonado, móviles, estaciones móviles, usuarios, terminales, terminales móviles, terminales fijos, estaciones de abonado, UE, terminales de usuario, un dispositivo, o mediante otra

terminología usada en la técnica. Las unidades remotas 102 pueden comunicarse directamente con una o más de las unidades base 104 a través de señales de comunicación UL.

Las unidades base 104 pueden estar distribuidas por una región geográfica. En ciertas realizaciones, una unidad base 104 también puede denominarse punto de acceso, terminal de acceso, base, estación base, Nodo-B, eNB, gNB, Nodo-B doméstico, nodo de retransmisión, dispositivo, red central (por ejemplo, EPC, 5GC), servidor aéreo o cualquier otra terminología usada en la técnica. Las unidades base 104 generalmente forman parte de una red de acceso de radio que incluye uno o más controladores acoplados comunicativamente a una o más unidades base 104 correspondientes. La red de acceso de radio está generalmente acoplada comunicativamente a una o más redes centrales, que pueden estar acopladas a otras redes, como Internet y redes telefónicas públicas conmutadas, entre otras redes. Estos y otros elementos de acceso de radio y redes centrales no se ilustran, pero son bien conocidos en general por aquellos con capacidad ordinaria en la técnica. En algunas realizaciones, la unidad base 104 puede incluir una RAN (por ejemplo, 4G-RAN como E-UTRA, 5G-RAN como eLTE o NR). En ciertas realizaciones, la función de red 106 puede incluir una MME, una AMF, una UPF y/o una SMF.

En una implementación, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 es compatible con el protocolo 3GPP, en donde la unidad base 104 transmite usando un esquema de modulación OFDM en el DL y las unidades remotas 102 transmiten en el UL usando un esquema SC-FDMA o un esquema OFDM. Más generalmente, sin embargo, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede implementar algún otro protocolo de comunicación abierto o propietario, por ejemplo, WiMAX, entre otros protocolos. No se pretende que la presente divulgación se limite a la implementación de ninguna arquitectura o protocolo de sistema de comunicaciones inalámbricas en particular.

Las unidades base 104 pueden dar servicio a una serie de unidades remotas 102 dentro de un área de servicio, por ejemplo, una celda o un sector de celda a través de un enlace de comunicaciones inalámbricas. Las unidades base 104 transmiten señales de comunicación DL para dar servicio a las unidades remotas 102 en el dominio del tiempo, frecuencia y/o espacial.

En la realización de la invención, una función de red 106 (por ejemplo, AMF) puede determinar que no está disponible por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes. En varias realizaciones, la función de red 106 puede transmitir información que indique que debe ser liberada la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes. Por consiguiente, una función de red 106 puede usarse para indicar sesiones de unidades de datos de paquetes como no disponibles.

En una realización, una función de red 106 (por ejemplo, SMF) puede recibir información que indique que se libere por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes. En varias realizaciones, la función de red 106 puede determinar si enviar señalización explícita a una unidad remota 102 para liberar la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquete. En ciertas realizaciones, la función de red 106 puede liberar la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes en respuesta a la recepción de la información. Por consiguiente, una función de red 106 puede usarse para indicar sesiones de unidad de datos de paquetes como no disponibles.

La Figura 2 representa una realización de un aparato 200 que puede usarse para recibir una indicación de que las sesiones de la unidad de paquetes de datos no están disponibles. El aparato 200 incluye una realización de la unidad remota 102. Además, la unidad remota 102 puede incluir un procesador 202, una memoria 204, un dispositivo de entrada 206, una pantalla 208, un transmisor 210, y un receptor 212. En algunas realizaciones, el dispositivo de entrada 206 y la pantalla 208 se combinan en un único dispositivo, como una pantalla táctil. En ciertas realizaciones, la unidad remota 102 puede no incluir ningún dispositivo de entrada 206 y/o pantalla 208. En varias realizaciones, la unidad remota 102 puede incluir uno o más del procesador 202, la memoria 204, el transmisor 210, y el receptor 212, y puede no incluir el dispositivo de entrada 206 y/o la pantalla 208.

En una realización, el procesador 202 puede incluir cualquier controlador conocido capaz de ejecutar instrucciones legibles por ordenador y/o capaz de realizar operaciones lógicas. Por ejemplo, el procesador 202 puede ser un microcontrolador, un microprocesador, una unidad central de procesamiento ("CPU"), una unidad de procesamiento gráfico ("GPU"), una unidad de procesamiento auxiliar, una matriz de puertas programables en campo ("FPGA") o un controlador programable similar. En algunas realizaciones, el procesador 202 ejecuta instrucciones almacenadas en la memoria 204 para realizar los métodos y rutinas descritos en la presente. El procesador 202 está acoplado comunicativamente a la memoria 204, el dispositivo de entrada 206, la pantalla 208, el transmisor 210, y el receptor 212.

En una realización, la memoria 204 es un medio de almacenamiento legible por ordenador. En algunas realizaciones, la memoria 204 incluye un medio de almacenamiento informático volátil. Por ejemplo, la memoria 204 puede incluir una RAM, incluyendo RAM dinámica ("DRAM"), RAM dinámica síncrona ("SDRAM"), y/o RAM estática ("SRAM"). En algunas realizaciones, la memoria 204 incluye medios de almacenamiento informático no volátiles. Por ejemplo, la memoria 204 puede incluir una unidad de disco duro, una memoria flash o cualquier otro dispositivo de almacenamiento informático no volátil adecuado. En algunas realizaciones, la memoria 204 incluye medios de almacenamiento informático tanto volátiles como no volátiles. En algunas realizaciones, la memoria 204 también

almacena código de programa y datos relacionados, como un sistema operativo u otros algoritmos de controlador que operan en la unidad remota 102.

En una realización, el dispositivo de entrada 206 puede incluir cualquier dispositivo de entrada informático conocido, incluyendo un panel táctil, un botón, un teclado, un lápiz óptico, un micrófono, o similares. En algunas realizaciones, el dispositivo de entrada 206 puede estar integrado con la pantalla 208, por ejemplo, como una pantalla táctil o una pantalla sensible al tacto similar. En algunas realizaciones, el dispositivo de entrada 206 incluye una pantalla táctil de tal manera que el texto puede ser introducido usando un teclado virtual mostrado en la pantalla táctil y/o escribiendo a mano en la pantalla táctil. En algunas realizaciones, el dispositivo de entrada 206 incluye dos o más dispositivos diferentes, como un teclado y un panel táctil.

En una realización, la pantalla 208 puede incluir cualquier pantalla o dispositivo de visualización conocido controlable electrónicamente. La pantalla 208 puede estar diseñada para emitir señales visuales, audibles y/o hápticas. En algunas realizaciones, la pantalla 208 incluye una pantalla electrónica capaz de emitir datos visuales a un usuario. Por ejemplo, la pantalla 208 puede incluir, pero no se limita a, una pantalla LCD, una pantalla LED, una pantalla OLED, un proyector, o dispositivo de visualización similar capaz de emitir imágenes, texto, o similares a un usuario. Como otro ejemplo no limitativo, la pantalla 208 puede incluir una pantalla que puede llevarse puesta, como un reloj inteligente, unas gafas inteligentes, una pantalla de visualización frontal o similar. Además, la pantalla 208 puede ser un componente de un teléfono inteligente, un asistente digital personal, un televisor, un ordenador de mesa, un ordenador portátil, un ordenador personal, un salpicadero de vehículo, o similares.

En ciertas realizaciones, la pantalla 208 incluye uno o más altavoces para producir sonido. Por ejemplo, la pantalla 208 puede producir una alerta o notificación audible (por ejemplo, un pitido o tono). En algunas realizaciones, la pantalla 208 incluye uno o más dispositivos hápticos para producir vibraciones, movimiento u otra retroalimentación háptica. En algunas realizaciones, toda o parte de la pantalla 208 puede estar integrada con el dispositivo de entrada 206. Por ejemplo, el dispositivo de entrada 206 y la pantalla 208 pueden formar una pantalla táctil o una pantalla sensible al tacto similar. En otras realizaciones, la pantalla 208 puede estar situada cerca del dispositivo de entrada 206.

El transmisor 210 se usa para proporcionar señales de comunicación UL a la unidad base 104 y el receptor 212 se usa para recibir señales de comunicación DL de la unidad base 104. Aunque sólo se ilustran un transmisor 210 y un receptor 212, la unidad remota 102 puede tener cualquier número adecuado de transmisores 210 y receptores 212. El transmisor 210 y el receptor 212 pueden ser cualquier tipo adecuado de transmisores y receptores. En una realización, el transmisor 210 y el receptor 212 pueden ser parte de un transceptor.

La Figura 3 representa una realización de un aparato 300 que puede usarse para indicar sesiones de unidades de datos de paquetes como no disponibles. El aparato 300 incluye una realización de la función de red 106. Además, la función de red 106 puede incluir un procesador 302, una memoria 304, un dispositivo de entrada 306, una pantalla 308, un transmisor 310, y un receptor 312. Como puede apreciarse, el procesador 302, la memoria 304, el dispositivo de entrada 306, la pantalla 308, el transmisor 310 y el receptor 312 pueden ser sustancialmente similares al procesador 202, la memoria 204, el dispositivo de entrada 206, la pantalla 208, el transmisor 210 y el receptor 212 de la unidad remota 102, respectivamente.

En algunas realizaciones, el procesador 302 puede determinar que por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes no está disponible. En varias realizaciones, el transmisor 310 puede transmitir información que indique que la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquete debe ser liberada. En varias realizaciones, el receptor 312 puede recibir información que indique que se libere por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes. En varias realizaciones, el procesador 302 puede determinar si enviar señalización explícita a una unidad remota para liberar la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes. En ciertas realizaciones, el procesador 302 puede liberar la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes en respuesta a la recepción de la información. Aunque se ilustran solamente un transmisor 310 y un receptor 312, la unidad de base 104 puede tener cualquier número adecuado de transmisores 310 y de receptores 312. El transmisor 310 y el receptor 312 pueden ser cualquier tipo adecuado de transmisores y receptores. En una realización, el transmisor 310 y el receptor 312 pueden formar parte de un transceptor.

La Figura 4 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra una realización de la disponibilidad de la red 400. Específicamente, la Figura 4 ilustra una realización de la RAa de un UE y la disponibilidad de los segmentos de red. En RA1, un UE puede estar asociado con Segmento-1 y Segmento-2. Además, Segmento-1 puede usar funciones de red central dedicadas agrupadas y denotadas como CN-1 dedicada 402. De manera similar, el Segmento-2 puede usar funciones de red básica dedicadas agrupadas y denominadas CN-2 dedicada 404. Además, RA1 puede tener una conexión a AMF1 406. En RA2, sólo está disponible el Segmento-1, y RA2 puede tener una conexión a AMF2 408. Si el UE se desplaza de RA1 a RA2, puede ser necesario liberar las sesiones PDU establecidas con Segmento-2, pero puede no haber conexión entre AMF2 408 y CN-2 dedicada 404, por lo que puede no ser posible realizar un procedimiento de liberación de sesión PDU.

Cabe señalar que, aunque en la presente se describen sesiones PDU, cualquiera de los métodos descritos en la presente puede aplicarse a cualquier tipo de sesiones y/o conexiones (por ejemplo, conexión PDN) en una red móvil y/o una red fija.

Además, en la presente se describen diferentes eventos de movilidad (por ejemplo, movilidad en estado CM-INACTIVO, movilidad en estado CM-CONECTADO); sin embargo, los métodos descritos en la presente no se limitan a estos eventos de movilidad, sino que pueden aplicarse a cualquier cambio de segmentos de red asociados a un UE.

En ciertas realizaciones, un UE puede cambiar de una zona de registro (por ejemplo, la antigua RA) a una nueva zona de registro (por ejemplo, la nueva RA). En este caso, la red (por ejemplo, AMF) puede determinar que es necesario cambiar los segmentos de red usados por el equipo de usuario. Más específicamente, la red puede determinar que no puede seguir usándose un segmento de red ya usado (por ejemplo, una o más segmentos de red dejan de estar disponibles). En varias realizaciones, la red (por ejemplo, la AMF que determina el cambio de las segmentos de red) determina además si la AMF (ya sea nueva o en servicio) puede ponerse en contacto con las funciones de red (por ejemplo, SMF) del segmento de red no disponible (o instancias de segmento de red). En tales realizaciones, la AMF puede determinar si las sesiones PDU relacionadas existentes necesitan ser liberadas autónomamente en la SMF, UPF, y/o PCF, o si la liberación de sesión PDU puede ser realizada con señalización explícita de gestión de sesión ("SM") N1. En ciertas realizaciones, la red (por ejemplo, AMF) puede determinar que ya no es posible enviar y/o recibir señalización SM N1 entre el UE y la NF del segmento dedicado (por ejemplo, SMF) (por ejemplo, el UE es inalcanzable para este segmento de red). En tales realizaciones, la red (por ejemplo, AMF) informa a las entidades de la instancia del segmento de red no disponible sobre la imposibilidad de ser usado para el UE en particular, lo que da como resultado la eliminación implícita del contexto SM del UE en las entidades del segmento de red no disponible.

En algunas realizaciones, si ya no está disponible una instancia de segmento de red ("NSI") usada para una o múltiples sesiones PDU, la red (por ejemplo, AMF) puede determinar si la información SM N1 puede ser intercambiada entre la red (por ejemplo, SMF) y el UE. En tales realizaciones, puede aplicarse lo siguiente: si la información SM N1 puede intercambiarse, la red inicia un procedimiento de liberación de sesión PDU activado por la red con un valor de causa adecuado para las sesiones PDU afectadas; o si la información N1 no puede intercambiarse (por ejemplo, un nuevo AMF no forma parte de las instancias de segmento de red para los segmentos de red que ya no están disponibles), o el UE está en estado INACTIVO (es decir, no hay necesidad de llamar al UE para intercambiar señalización SM N1), la AMF de servicio inicia la liberación autónoma del contexto SM del UE en el SMF, UPF, y/o PCF. En tales casos, la nueva AMF puede indicar a la antigua AMF qué S-NSSAI o qué sesiones PDU ya no se pueden servir. Además, la AMF antigua puede informar a las SMF correspondientes para que liberen de forma autónoma el contexto SM del UE. Además, el contexto de sesiones PDU puede liberarse implícitamente en el UE tras recibir la NSSAI permitida en un mensaje de aceptación de registro.

La Figura 5 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra una realización de comunicaciones 500 para facilitar la indicación de sesiones de unidades de datos de paquetes como no disponibles. Específicamente, la Figura 5 muestra una realización de comunicaciones 500 aplicada a un UE en estado CM-INACTIVO que realiza un procedimiento de registro debido a movilidad. Además, en la realización ilustrada, se supone que el procedimiento de registro da como resultado un cambio de AMF. Debe tenerse en cuenta que los términos "AMF nueva" y "AMF de destino" (por ejemplo, T-AMF) significan lo mismo. De manera similar, los términos "AMF antigua" y "AMF de origen" (por ejemplo, S-AMF) significan lo mismo. En varias realizaciones, si es necesaria la reubicación de SMF y/o UPF durante un procedimiento de movilidad, la reubicación SMF y/o UPF puede ser realizada por un mecanismo de continuidad de sesión y servicio ("SSC").

Las comunicaciones 500 incluyen la comunicación entre un UE 502, una RAN 504, una AMF nueva 506, una AMF antigua 508, una SMF 510, una UPF 512, una NSSF 514 y una UDM 516. Sin embargo, en otras realizaciones las comunicaciones pueden ser entre dispositivos diferentes.

En ciertas realizaciones, una primera comunicación 518 transmitida desde el UE 502 a la RAN 504 puede incluir un mensaje de solicitud de registro NAS. En varias realizaciones, el mensaje de solicitud de registro NAS puede incluir un ID de UE, un tipo de registro (por ejemplo, tipo de movilidad), y/o un NSSAI solicitado. En una realización, el mensaje de solicitud de registro NAS puede ser transmitido por señalización RRC. En tales realizaciones, la señalización RRC puede incluir un NSSAI solicitado.

En algunas realizaciones, la RAN 504 puede seleccionar 520 una AMF realizando un procedimiento de selección de AMF basado en un ID de UE de RRC y un NSSAI solicitado. En tales realizaciones, puede asumirse que la RAN 504 no puede alcanzar la AMF antigua 508, por lo que la RAN 504 realiza una nueva selección de AMF considerando el parámetro NSSAI solicitado enviado desde el UE 502.

En algunas realizaciones, una segunda comunicación 522 transmitida desde la RAN 504 a la nueva AMF 506 puede incluir un reenvío del mensaje de solicitud de registro NAS a la nueva AMF 506 seleccionada.

En varias realizaciones, una tercera comunicación 524 transmitida desde la nueva AMF 506 a la antigua AMF 508 puede incluir que la nueva AMF 506 recupere el contexto del UE 502 de la antigua AMF 508. En ciertas realizaciones, si el UE 502 ha usado el ID temporal del UE (por ejemplo, GUTI) en el mensaje de solicitud de registro, la nueva AMF 506 usa el GUTI para seleccionar la antigua AMF 508. En algunas realizaciones, la nueva AMF 506 puede reenviar el mensaje de solicitud de registro completo a la antigua AMF 508. En varias realizaciones, la tercera comunicación 524 puede incluir un mensaje de solicitud de información y/o un mensaje de solicitud de contexto UE.

En ciertas realizaciones, una cuarta comunicación 526 transmitida desde la antigua AMF 508 a la nueva AMF 506 puede incluir que la antigua AMF 508 envíe el contexto del UE a la nueva AMF 506 (por ejemplo, usando un mensaje de respuesta de información o un mensaje de respuesta de contexto UE). En varias realizaciones, el contexto de UE puede incluir un ID de suscripción global de UE (por ejemplo, identificador permanente de suscriptor ("SUP")), un contexto de gestión de movilidad ("MM") de UE (por ejemplo, NSSAI permitido en la antigua zona de registro, restricciones de movilidad, capacidades de UE, etc.), y/o información SMF. En ciertas realizaciones, la información SMF puede incluir el contexto relacionado con la sesión UE (por ejemplo, los ID de la sesión PDU y los S-NSSAI y los ID de SMF correspondientes). En varias realizaciones, la nueva AMF 506 puede verificar si están permitidas las NSSAI solicitadas basándose en las NSSAI suscritas del contexto del UE.

En algunas realizaciones, una quinta comunicación 528 (comunicación opcional) incluye uno o más mensajes transmitidos entre la nueva AMF 506 y la NSSF 514. En ciertas realizaciones, si la nueva AMF 506 determina (por ejemplo, basándose en la configuración y políticas de red) que puede dar servicio al UE 502 (por ejemplo, puede servir todas las S-NSSAI de la NSSAI solicitada), la nueva AMF 506 puede componer NSSAI permitidas y omitir las comunicaciones 530 a 542. En varias realizaciones, si la nueva AMF 506 determina que no puede servir todas las S-NSSAI de la NSSAI solicitada basándose en la configuración interna de la AMF, la nueva AMF 506 puede consultar a la NSSF para la resolución de la instancia de segmento de red ("NSI" o "NSI").

En ciertas realizaciones, la nueva AMF 506 puede determinar 530 NSSAI. En varias realizaciones, la nueva AMF 506 puede determinar 530 (basándose en el contexto del UE existente, la configuración interna, y/o en la información intercambiada con la NSSF) que para una o más S-NSSAI de la NSSAI solicitada no hay ninguna NSI disponible correspondiente. En algunas realizaciones, la razón de NSI no disponible puede ser: NSI no disponible en la nueva área de registro; el segmento (caracterizado por la S-NSSAI) está disponible en la nueva área de registro, pero requiere una AMF diferente (lo que significa que algunas S-NSSAI de la NSSAI solicitada no coexisten); o la S-NSSAI no está disponible en este momento del día, etc. En ciertas realizaciones, una S-NSSAI particular puede ser rechazada temporalmente. En varias realizaciones, la nueva AMF 506 puede determinar el NSSAI permitido en el área de registro actual. En tales realizaciones, la NSSAI permitida puede incluir un subconjunto de la NSSAI permitida en el área de registro antigua. Además, la nueva AMF 506 puede comparar la NSSAI permitida en la nueva RA con las S-NSSAI (y Sesiones PDU correspondientes) usadas en la RA antigua. En algunas realizaciones, si la nueva AMF 506 determina que una o más de las S-NSSAI usadas en la antigua RA no están disponibles en la nueva RA, la nueva AMF 506 puede iniciar la señalización para indicar la liberación autónoma del contexto SM del UE en las SMF correspondientes.

En ciertas realizaciones, si la nueva AMF 506 puede llegar a una o más SMF usadas para una o más sesiones PDU asociadas con la S-NSSAI no disponible, la nueva AMF 506 puede iniciar procedimientos para estas una o más SMF para liberar el contexto del UE en la SMF de forma autónoma (por ejemplo, la SMF no necesita realizar un procedimiento de liberación de sesión PDU con el UE). En ciertas realizaciones, la nueva AMF 506 puede iniciar un procedimiento de solicitud de liberación N11 para la sesión PDU en cuestión con una indicación de liberación implícita. En tales realizaciones, después de recibir la solicitud de la nueva AMF 506, la SMF puede eliminar el contexto de sesión PDU del UE y los estados relacionados en el UPF de forma autónoma (por ejemplo, dirección IP y/o prefijos asignados) sin enviar información SM N1 al UE (por ejemplo, solicitud de liberación de sesión PDU o comando de liberación de sesión PDU). En varias realizaciones, si la nueva AMF 506 no puede llegar a la una o más SMF usadas para la una o más sesiones PDU asociadas con la S-NSSAI no disponible, la nueva AMF 506 puede incluir las comunicaciones 532 a 543. En algunas realizaciones, si no se cumplen las reglas de coexistencia de segmentos por la S-NSSAI de la NSSAI solicitada, entonces la nueva AMF 506 puede proporcionar en un mensaje de aceptación de registro: una indicación de error de que se incluyeron S-NSSAI incompatibles en la NSSAI solicitada; información de coexistencia de segmentos de red para cada una de las S-NSSAI suscritas en la PLMN; y/o la NSSAI permitida para esta área de registro opcionalmente las S-NSSAI disponibles.

En varias realizaciones, una sexta comunicación 532 transmitida desde la nueva AMF 506 a la antigua AMF 508 puede incluir un mensaje de notificación de registro completo. En una realización, si la nueva AMF 506 determina que no puede darse servicio actualmente (por ejemplo, en la RA actual) a una o más de las S-NSSAI usadas en la RA anterior (por ejemplo, en la RA antigua), la nueva AMF 506 determina que las sesiones PDU establecidas no pueden ser soportadas en la nueva RA. En tal realización, la nueva AMF 506 puede determinar basándose en su configuración que no es capaz de alcanzar directamente la SMF 510 desde la instancia de segmento de red que ya no está disponible. Por ejemplo, la nueva AMF 506 puede estar configurada para formar parte de una lista de NSI a los que sirve y la nueva AMF 506 puede determinar que el NSI 510 del SMF (según el S-NSSAI no disponible) no forma parte de la lista de NSI 506 de la nueva AMF. Por consiguiente, en la sexta comunicación 532, la nueva AMF 506 puede

iniciar un procedimiento (por ejemplo, un mensaje de notificación de registro completo existente o un nuevo mensaje de notificación) hacia la antigua AMF 508 para indicar a que sesiones PDU particulares (por ejemplo, caracterizadas por ID de sesión PDU) y/o S-NSSAI particulares correspondientes) no se les puede dar servicio en la zona de registro actual y/u objetivo. Además, la nueva AMF 506 puede indicar a la antigua AMF 508 que las sesiones PDU necesitan ser liberadas y/o borradas autónomamente mediante comunicación entre la AMF antigua 508 y la SMF 510 y/o la UPF 512. En algunas realizaciones, la sexta comunicación 532 puede implementarse como un mensaje de protocolo (por ejemplo, basado en intercambio de señalización de interfaz) o como invocación de una operación de servicio ofrecida por la nueva AMF 506 (por ejemplo, basada en arquitectura basada en servicio "SBA"). En varias realizaciones, pueden usarse las siguientes implementaciones: un mensaje de notificación de registro completo N14 (incluyendo una causa); un mensaje de solicitud de liberación de sesión N11 (por ejemplo, incluyendo: ID de sesión PDU para liberación, S-NSSAI no disponible, causa de liberación, tipo de liberación, y/o indicador autónomo) por sesión PDU a liberar; un mensaje de solicitud de liberación de segmento (por ejemplo, incluyendo: S-NSSAI no disponible, ID de sesión PDU, y/o causa de liberación) por S-NSSAI que no está disponible en el RA actual; y/u operación de servicio Namf_Communication_RegistrationCompleteNotify (por ejemplo, incluyendo: ID y/o causa de UE 502). En ciertas realizaciones, el valor "causa", "causa de liberación", "Tipo de Liberación" de los mensajes anteriores puede indicar que las sesiones PDU necesitan ser liberadas y/o borradas autónomamente hacia las SMF, UPF y/o PCF relacionadas. Por ejemplo, la nueva AMF 506 puede invocar la operación de servicio Namf_Communication_RegistrationCompleteNotify con la nueva AMF 506 incluyendo una indicación de qué sesiones PDU particulares no pueden servir en el RA objetivo, un valor de causa para la liberación del contexto SM 502 del UE autónomo, y los recursos UP.

En ciertas realizaciones, puede transmitirse una séptima comunicación 534 (comunicación opcional) entre la nueva AMF 506 y la SMF 510 en lugar de la sexta comunicación 532. En tales realizaciones, la nueva AMF 506 es capaz de llegar directamente a la SMF 510 desde la instancia de segmento de red que ya no está disponible, por lo tanto, la nueva AMF 506 notifica a la SMF 510 de que debe liberarse el contexto SM 502 del UE para las sesiones PDU determinadas. En algunas realizaciones, la nueva AMF 506 puede indicar a la SMF 510 si el UE 502 es alcanzable (por ejemplo, en el estado CM-CONECTADO) para que la SMF 510 pueda realizar un intercambio SM N1 explícito para la liberación de la sesión PDU. Si el UE 502 está en el estado CM-INACTIVO (o debido a otras razones como una configuración que no avisa al UE 502 para intercambiar señalización SM N1), la nueva AMF 506 puede indicar a la SMF 510 que el contexto SM del UE 502 puede ser autónomo y/o liberado implícitamente en la SMF 510 sin intercambio de información SM N1. Si se usa la séptima comunicación 534, entonces no se usa la octava comunicación 536 y se usa la novena comunicación 538. En varias realizaciones, la séptima comunicación 534 puede realizarse como: un mensaje de solicitud de liberación N11 SM (por ejemplo, incluyendo: ID de UE 502, ID de sesión PDU, causa de liberación, y/o tipo de liberación); Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext (por ejemplo, incluyendo: UE 502 ID, ID de sesión PDU, y/o tipo de actualización); y/o Nsmf_PDUSession_Release (por ejemplo, incluyendo: ID de UE 502, ID de sesión PDU y/o causa de liberación). En los mensajes anteriores, el ID de UE puede ser SUPI, por ejemplo. En ciertas realizaciones, el parámetro o elemento informativo ("IE") "causa de liberación", "tipo de liberación", o "tipo de actualización" puede indicar: liberación autónoma y/o borrado del contexto 502 del UE en la SMF 510, UPF 512, y/o PCF; o que es posible la liberación explícita (por ejemplo, usando intercambio SM N1 para liberación de sesión PDU). En ciertas realizaciones, la séptima comunicación 534 puede incluir un intercambio de mensajes de solicitud y respuesta con la AMF antigua 508. Por ejemplo, la SMF 510 puede responder a la antigua AMF 508 en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de contexto SM de liberación de N11 y/o la eliminación del contexto SM 502 del UE. En tales realizaciones, la antigua AMF 508 puede invocar una operación de servicio Nsmf_SMContext_Release con la SMF 510 para liberar el contexto SM 502 del UE y los recursos UP. En ciertas realizaciones, si el UE 502 está en un estado CM-CONECTADO, el comportamiento de la nueva AMF 506 y el comportamiento de la SMF 510 pueden ser similares al comportamiento descrito en la octava comunicación 638. En varias realizaciones, la nueva AMF 506 puede indicar si el UE 502 está en estado CM-INACTIVO o CM-CONECTADO. Si el UE 502 está en el estado CM-CONECTADO y la sesión PDU que se va a liberar está activada (por ejemplo, los recursos del plano de usuario están activados), puede informarse a la RAN 504 para que desactive y/o libere los DRB correspondientes a la sesión PDU. En tales realizaciones, la SMF 510 puede enviar una solicitud de liberación de recursos SM N2 (por ejemplo, incluyendo un ID de sesión PDU) a la RAN 504 a través de la nueva AMF 506. En algunas realizaciones, la liberación de sesión PDU autónoma y/o implícita puede significar omitir la señalización desde la SMF 510 a la RAN 504 (por ejemplo, omitir la solicitud de liberación de recurso SM N2 a la RAN 504 a través de la nueva AMF 506).

En algunas realizaciones, puede producirse una octava comunicación 536 entre la antigua AMF 508 y la SMF 510 después de la sexta comunicación 532. En ciertas realizaciones, basándose en el S-NSSAI no disponible recibido o en el ID de sesión PDU para liberación autónoma y/o implícita, la antigua AMF 508 puede determinar iniciar la liberación de la asociación N11 y del contexto de sesiones PDU correspondiente en la red. En tales realizaciones, la antigua AMF 508 puede iniciar un procedimiento de contexto SM de liberación N11 hacia la SMF 510 correspondiente indicando que las sesiones PDU deben liberarse sin enviar información SM N1 al UE 502 (por ejemplo, enviar solicitud de liberación de sesión PDU o comando de liberación de sesión PDU). En ciertas realizaciones, esto puede significar que la SMF 510 libera de forma autónoma el contexto SM del UE 502. Por ejemplo, en varias realizaciones, la octava comunicación 536 puede ser realizada por los mensajes o servicios de interfaz como se describe en los ejemplos en la séptima comunicación 534. En algunas realizaciones, la octava comunicación 536 puede incluir un intercambio de

mensajes de solicitud y respuesta. Por ejemplo, la SMF 510 puede responder a la antigua AMF 508 en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de contexto SM de liberación N11 y/o la eliminación del contexto SM 502 del UE. En tales realizaciones, la antigua AMF 509 puede invocar una operación de servicio Nsmf_SMContext_Release con la SMF 510 para liberar el contexto SM 502 del UE y los recursos UP.

En varias realizaciones, una novena comunicación 538 entre la SMF 510 y la UPF 512 puede incluir la SMF 510 (o las SMF) iniciando la liberación de la asociación N4 con la UPF 512 (o las UPF) que se usó para las sesiones PDU indicadas por la antigua AMF 508. En algunas realizaciones, esto puede incluir un procedimiento de liberación N4 para borrar los estados de UE 502 en la UPF 512 (por ejemplo, dirección IP y/o prefijos asignados). En algunas realizaciones, si hay una sesión establecida (por ejemplo, sesión de red de acceso de conectividad IP "IP-CAN") entre la SMF 510 y la PCF, la SMF 510 puede liberar esta sesión con la PCF. En varias realizaciones, la SMF 510 puede responder a la antigua AMF 508 para confirmar la recepción del mensaje de solicitud de contexto SM de liberación N11 y/o para confirmar la finalización del procedimiento de liberación de sesión PDU implícita.

En ciertas realizaciones, una décima comunicación 540 (comunicación opcional) transmitida desde la antigua AMF 508 a la nueva AMF 506 puede incluir la antigua AMF 508 confirmando a la nueva AMF 506 que han sido liberada en la antigua RA las sesiones PDU correspondientes a la S-NSSAI no disponible de la sexta comunicación 532 o de la séptima comunicación 534. En varias realizaciones, la antigua AMF 508 puede incluir una indicación de S-NSSAI no disponible y/o ID de sesión PDU en un mensaje de acuse de recibo de notificación de la décima comunicación 540. En algunas realizaciones, el mensaje de acuse de recibo de notificación puede ser una respuesta de liberación de segmento (por ejemplo, que incluye S-NSSAI no disponible y/o valor de causa). El valor de causa, en ciertas realizaciones, puede indicar el éxito o la finalización de la solicitud desde la sexta comunicación 532 o la séptima comunicación 534.

En algunas realizaciones, una undécima comunicación 542 entre la nueva AMF 506 y la UDM 516 puede incluir que la nueva AMF 506 realice un procedimiento de actualización de localización.

En varias realizaciones, una duodécima comunicación 544 transmitida desde la UDM 516 a la antigua AMF 508 puede incluir que la UDM 516 realice un procedimiento de cancelación de localización con la antigua AMF 508 para eliminar el contexto 502 del UE en la antigua AMF 508.

En ciertas realizaciones, una decimotercera comunicación 546 transmitida desde la nueva AMF 506 al UE 502 puede incluir que la nueva AMF 506 envíe un mensaje de aceptación de registro al UE 502 que incluya: parámetros de movilidad, una lista de identificador de área de seguimiento ("TAI"), NSSAI permitido, NSSAI disponible (o S-NSSAI rechazado), y/o estado de sesión PDU. En varias realizaciones, el "estado de sesión PDU" puede indicar al UE 502 qué sesiones PDU están establecidas en la red y/o qué sesiones PDU están activadas. En ciertas realizaciones, el UE 502 elimina localmente cualquier recurso interno relacionado con sesiones PDU que no estén marcadas como establecidas en el estado de sesión PDU recibido. En algunas realizaciones, si la S-NSSAI de la NSSAI solicitada no cumple las reglas de coexistencia de segmentos, la PLMN de servicio (por ejemplo, AMF) puede incluir un mensaje de aceptación de registro. El mensaje de aceptación de registro puede incluir: una indicación de error de que en la NSSAI solicitada se incluyeron S-NSSAI incompatibles; información de coexistencia de segmentos de red para cada una de las S-NSSAI suscritas en la PLMN; S-NSSAI disponibles que identifican los segmentos de red permitidos por la PLMN de servicio para la RA actual; y/o a qué S-NSSAI no es posible acceder usando la nueva AMF 506, pero es posible acceder en la RA actual a través de otra AMF.

En algunas realizaciones, el UE 502 puede liberar 548 una o más sesiones PDU. En algunas realizaciones, si el estado de la sesión PDU no incluye una o más ID de sesión PDU que están establecidas en el UE 502, el UE 502 puede eliminar internamente (por ejemplo, implícitamente) el contexto de sesión PDU para estas sesiones PDU. Dependiendo de la información adicional sobre la NSSAI permitida o la NSSAI disponible, el UE 502 puede determinar si debe iniciar nuevos procedimientos de establecimiento de sesión PDU con la misma S-NSSAI o con otras diferentes para permitir la conectividad de las aplicaciones que usan las sesiones PDU liberadas.

En varias realizaciones, una decimocuarta comunicación 550 (comunicación opcional) transmitida desde el UE 502 a la nueva AMF 506 puede incluir el envío por parte del UE 502 de un mensaje de registro completo a la nueva AMF 506 (por ejemplo, para confirmar la recepción del cambio de GUTI y las NSSAI permitidas).

En ciertas realizaciones, el UE 502 puede establecer 552 sesiones PDU nuevas o modificar las existentes. En algunas realizaciones, el UE 502 puede iniciar un nuevo procedimiento de establecimiento de sesión PDU y/o una modificación de sesión PDU sobre segmentos disponibles.

Como se usa en la presente, "información SM N1" es una descripción de los mensajes o información intercambiados entre la SMF 510 y el UE 502. En algunas realizaciones, la información SM N1 se envía de forma transparente a través de la nueva AMF 506 y la RAN 504 encapsulada en mensajes NAS entre el UE 502 y la nueva AMF 506. Por ejemplo, la información SM N1 puede ser un mensaje de solicitud de liberación de sesión PDU o un mensaje de solicitud de liberación de sesión PDU. Por ejemplo, la información SM N1 puede ser un mensaje PDU de

solicitud de liberación de sesión o un mensaje PDU de comando de liberación de sesión.

Como puede apreciarse, la Figura 5 muestra únicamente entidades CN dedicadas que no están disponibles en la nueva RA. Sin embargo, no se muestran entidades de segmento de red de otros segmentos de red, pero dichas entidades están disponibles y la nueva AMF 506 también interactúa con esas entidades para actualizar la asociación N11 con la nueva AMF 506.

La Figura 6 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra otra realización de las comunicaciones 600 para facilitar la indicación de sesiones de unidades de datos de paquetes como no disponibles.

La Figura 6 muestra un ejemplo particular de cómo puede aplicarse el método descrito en la presente a un UE en estado CM-CONECTADO que realiza procedimientos de traspaso y/o registro debido a movilidad. En ciertas realizaciones, puede suponerse que se usa un procedimiento de traspaso basado en N2 con cambio de AMF. Además, en algunas realizaciones, puede suponerse que SMF1/UPF1 pertenecen a una instancia de segmento de red que no está disponible en la celda de destino (por ejemplo, que es servida por una RAN de destino ("T-RAN") y posiblemente en una nueva RA), mientras que otras instancias de segmento de red (por ejemplo, como se muestra por SMF2/UPF2) están disponibles tanto en una RA antigua como en la nueva RA.

Las comunicaciones 600 incluyen comunicaciones entre un UE 602, una RAN de origen 604, una RAN de destino 606, una AMF de origen 608, una AMF de destino 610, una SMF1/UPF1 612, una SMF2/UPF2 614, una NSSF 616, y una UDM 618. Sin embargo, en otras realizaciones, las comunicaciones pueden ser entre dispositivos diferentes.

En varias realizaciones, el UE 602 puede preparar 620 para el traspaso y realizar parte del procedimiento de ejecución del traspaso. En ciertas realizaciones, incluso si está disponible una interfaz directa entre la RAN de origen 604 y la RAN de destino 606 (por ejemplo, una interfaz X2 y/o Xn), la RAN de origen 604 puede determinar realizar un traspaso basado en N2. En varias realizaciones, la RAN de destino 606 y/o la RAN de origen 604 pueden determinar que no todas las instancias de segmento de red (por ejemplo, caracterizadas por S-NSSAI) son servidas en la celda de destino. En tales realizaciones, en lugar de un traspaso X2 y/o un traspaso Xn, la RAN de origen 604 puede determinar realizar un traspaso basado en N2.

En ciertas realizaciones, una primera comunicación 622 transmitida desde la RAN de origen 604 a la AMF de origen 608 puede incluir que la RAN de origen 604 envíe un mensaje de traspaso requerido a la AMF origen 608. En varias realizaciones, el mensaje de traspaso requerido puede incluir: un contenedor transparente de origen a destino; el ID de la RAN 606 de destino; un código RA de destino (por ejemplo, de la RAN 606 de destino); una bandera de reenvío directo; y/o una causa RAN.

En algunas realizaciones, puede transmitirse una segunda comunicación 624 desde la AMF de origen 608 a la AMF de destino 610. En ciertas realizaciones, la AMF de origen 608 puede seleccionar la AMF de destino 610 basándose en un código RA de la RAN de destino 606 y basándose en la NSSAI permitida configurada en el UE 602 en la RA antigua (de origen). En varias realizaciones, como parte de la segunda comunicación 624, la AMF 608 de origen puede enviar un mensaje de solicitud de reubicación (por ejemplo, el mensaje puede incluir el contexto UE MM de la AMF de origen 608 (NSSAI permitido, ID de sesión PDU, ID SMF, etc.), el contexto de sesión y/o SMF del UE 602, un contenedor transparente de origen a destino, una causa RAN, el ID de la RAN 606 de destino, un código RA de destino, y/o una bandera de reenvío directo).

En varias realizaciones, puede producirse una tercera comunicación 626 (comunicación opcional) entre la AMF de destino 610 y la NSSF 616. En ciertas realizaciones, la AMF de destino 610 puede determinar basándose en una configuración interna o basándose en la interacción con la NSSF 616 si la AMF de destino 610 puede servir todas las S-NSSAI de las NSSAI permitidas y qué NSI usar para cada S-NSSAI. En una realización, si la AMF de destino 610 determina que para una o más S-NSSAI de la NSSAI permitida no hay ninguna NSI correspondiente disponible en el área actual, la AMF de destino 610 puede considerar esto durante la derivación de la NSSAI permitida para la RA de destino.

En algunas realizaciones, la AMF de destino 610 puede determinar 628 NSSAI. En algunas realizaciones, la AMF de destino 610 puede determinar 628 la NSSAI permitida en la RA de destino. En varias realizaciones, en caso de S-NSSAI no disponible de la antigua (RA de origen), la NSSAI permitida puede incluir un subconjunto de la NSSAI permitida en la antigua RA. En algunas realizaciones, para determinar la NSSAI permitida en la nueva RA, la AMF de destino puede realizar la comunicación 528 descrita en relación con la Figura 5 para comprobar con la NSSF una AMF más adecuada y las instancias de segmento de red ("NSI") disponibles en la zona. En un ejemplo, la AMF de destino 610 puede determinar que una S-NSSAI particular usada en la antigua RA no está disponible en la nueva RA. En varias realizaciones, la AMF de destino 610 puede identificar las sesiones PDU correspondientes y las SMF correspondientes. En una realización, la AMF de destino 610 puede ser capaz de determinar la capacidad de alcance de las SMF de la S-NSSAI no disponible (por ejemplo, no puede usarse la instancia de segmento de red). En algunas realizaciones, la AMF de destino 610 puede determinar que la AMF de destino 610 no puede alcanzar la SMF1/UPF1

612.

En ciertas realizaciones, una cuarta comunicación 630 (comunicación opcional) puede ser entre la AMF de destino 610 y la SMF2/UPF2 614. En una realización, la AMF de destino 610 puede determinar si es necesario un cambio de SMF para las S-NSSAI soportadas en la nueva RA. En varias realizaciones, la AMF de destino 610 puede determinar que puede seguir usándose la SMF2/UPF2 614 para la sesión PDU existente. En tales realizaciones, la AMF de destino 610 puede realizar una solicitud de traspaso de PDU y/o un intercambio de respuesta hacia la SMF2/UPF2 614. En algunas realizaciones, la SMF2/UPF2 614 puede determinar si es necesario un cambio de UPF y puede ejecutar el cambio de UPF.

En algunas realizaciones, una quinta comunicación 632 transmitida desde la AMF de destino 610 a la RAN de destino 606 puede incluir que la AMF de destino 610 envíe un mensaje de solicitud de traspaso a la RAN de destino 606. En ciertas realizaciones, el mensaje de solicitud de traspaso puede incluir información N2, velocidad de bits máxima agregada ("AMBR") (que puede ser para el UE 602 y/o por nombre de punto de acceso "APN"), una causa de protocolo de aplicación ("AP") S1, un contenedor transparente de origen a destino, y/o una lista de restricción de traspaso. En una realización, el mensaje de solicitud de traspaso puede crear el contexto UE 602 en la RAN de destino 606 que incluye información sobre las sesiones PDU (por ejemplo, portadores de radio de datos) y el contexto de seguridad. En algunas realizaciones, para cada sesión PDU, puede haber información de túnel UPF N3 (por ejemplo, ID de punto final de túnel ("TEID") para enlace ascendente N3), y parámetros de QoS de sesión PDU. En tales realizaciones, si la bandera de reenvío directo indica indisponibilidad de reenvío directo y la AMF de destino 610 sabe que no hay conectividad de reenvío indirecto de datos entre la AMF de origen 608 y la AMF de destino 610, la información de sesión PDU puede incluir una indicación de "reenvío de datos no posible" para cada sesión PDU. En algunas realizaciones, si la AMF de destino 610 determina que no están disponibles algunas S-NSSAI en la nueva RA, la AMF de destino 610 puede incluir NSSAI permitidas en el mensaje N2 a la RAN de destino 606 (por ejemplo, mensaje de solicitud de traspaso). En varias realizaciones, la AMF de destino 610 puede indicar a la RAN de destino 606 que la NSSAI permitida puede ser diferente del contexto RAN en un contenedor transparente de origen a destino. En ciertas realizaciones, el contenedor transparente de origen a destino puede incluir el contexto AS para todos los recursos UP activados. En una realización, la AMF de destino 610 puede no procesar el contenido de este contenedor RAN. En varias realizaciones, se usan otros medios para indicar a la RAN de destino 606 que si el contenedor RAN contiene contexto AS y/o UP para portadores pertenecientes a segmentos de red (o Sesiones PDU) que no están disponibles en la celda (o área) de destino, la RAN de destino 606 no puede reservar (o asignar) recursos AS y/o UP para esos portadores. En tales realizaciones, la AMF de destino 610 puede incluir una nueva indicación a la RAN de destino 606 indicando que el contexto AS y/o UP de la RAN de origen 604 difiere del NSSAI permitido en la RA de destino. Por ejemplo, puede especificarse un nuevo parámetro o IE para este propósito.

En varias realizaciones, una sexta comunicación 634 transmitida desde la RAN de destino 606 a la AMF de destino 610 puede incluir la RAN de destino 606 que confirma la recepción y procesamiento del mensaje de solicitud de traspaso. En algunas realizaciones, si el nuevo parámetro o IE de la RAN de destino 606 para NSSAI permitido difiere del contexto AS (o NSSAI permitido) en la RAN de origen 604 ha sido recibido, la RAN de destino 606 puede no considerar establecer contexto AS para los portadores (por ejemplo, portadores de radio de datos "DRB") desde el contenedor transparente de origen a destino para los cuales no hay coincidencia con el S-NSSAI desde el NSSAI permitido recibido desde la AMF de destino 610. En ciertas realizaciones, la RAN de destino 606 puede generar un contenedor transparente de destino a origen que puede ser enviado a la RAN de origen 604. En varias realizaciones, la RAN de destino 606 puede considerar durante la generación del contenedor transparente de destino a origen incluir una indicación a la RAN de origen 604 de qué sesiones PDU (por ejemplo, qué DRB) no pueden ser soportadas y/o establecidas en la celda de destino. En tales realizaciones, la RAN de destino 606 puede incluir en el contenedor transparente de destino a origen sólo información sobre los DRB que se establecerán (por ejemplo, basándose en la información NSSAI permitida recibida de la AMF de destino 610).

En ciertas realizaciones, una séptima comunicación 636 transmitida desde la AMF de destino 610 a la AMF de origen 608 puede incluir la AMF de destino 610 que responde a la AMF de origen 608 con un mensaje de respuesta de reubicación. El mensaje de respuesta de reubicación puede incluir una causa, un contenedor transparente de destino a origen, una indicación de cambio de SMF, sesiones PDU aceptadas, direcciones UP, y/o TEID (por ejemplo, información de túnel N3, Xn, y/o X2). En varias realizaciones, si la AMF de destino 610 determina que las SMF de la S-NSSAI no disponible no son alcanzables, entonces la AMF de destino 610 puede incluir, en el mensaje de respuesta de reubicación, una indicación sobre la S-NSSAI no disponible (u opcionalmente los ID de sesión PDU relacionados). En una realización, la indicación de S-NSSAI no disponible puede significar a la AMF de origen 608 que la AMF de destino 610 no puede alcanzar las SMF relacionadas con señalización directa.

En algunas realizaciones, puede realizarse una octava comunicación 638 entre la AMF de origen 608 y la SMF1/UPF1 612. En ciertas realizaciones, si la AMF de destino 610 ha incluido una indicación sobre S-NSSAI no disponible en el mensaje de respuesta de reubicación, la AMF de origen 608 puede iniciar un procedimiento de liberación en la octava comunicación 638 transmitida a la SMF1/UPF1 612 que sirve las sesiones PDU relacionadas con la S-NSSAI no disponible. En una realización, la AMF de origen 608 puede determinar las sesiones PDU que deben ser liberadas implícitamente (por ejemplo, liberadas sin señalización de información SM N1 hacia el UE 602).

En ciertas realizaciones, la octava comunicación 638 puede incluir una solicitud y/o un intercambio de mensajes de respuesta. En algunas realizaciones, la SMF1/UPF1 612 puede responder a la AMF de origen 608 indicando la recepción del mensaje de solicitud de contexto SM de liberación N11 y/o la eliminación del contexto SM 602 del UE. En ciertas realizaciones, después de recibir una indicación de liberación de sesión PDU autónoma y/o implícita, la SMF1/UPF1 612 puede omitir el envío de la petición de liberación de recurso N2 (por ejemplo, incluyendo un ID de sesión PDU) a la RAN 608 de origen a través de la AMF 608 de origen. Si la AMF de origen 608 no ha indicado liberación de sesión PDU autónoma y/o implícita, entonces la SMF1/UPF1 612 puede enviar una solicitud de liberación de recurso SM N2 (por ejemplo, incluyendo un ID de sesión PDU) e información SM N1 (por ejemplo, comando de liberación de sesión PDU).

En varias realizaciones, una novena comunicación 640 desde la AMF de origen 608 a la RAN de origen 604 puede incluir que la AMF de origen 608 envíe un mensaje de comando de traspaso a la RAN de origen 604. En tales realizaciones, el mensaje de comando de traspaso puede incluir un contenedor transparente de destino a origen, sesiones PDU sujetas a reenvío, y/o sesiones PDU a liberar. En ciertas realizaciones, las sesiones PDU sujetas a reenvío incluyen una lista de direcciones UP y TEID asignados para reenvío. Además, en una realización, las sesiones PDU a liberar incluyen la lista de sesiones PDU a liberar. Además, en algunas realizaciones, el objetivo para el contenedor transparente de destino a origen puede contener información incluida por la RAN de destino 606 sobre qué sesiones PDU (por ejemplo, qué DRB) pueden no estar soportadas y/o establecidas en la celda de destino. En varias realizaciones, la RAN de origen 604 puede aprender qué sesiones y/o DRB pueden ser soportados en la celda de destino y puede usar esta información para su posterior procesamiento.

En ciertas realizaciones, una décima comunicación 642 transmitida desde la RAN origen 604 al UE 602 puede incluir que la RAN origen 604 envíe el mensaje de comando de traspaso al UE 602. En una realización, el mensaje de comando de traspaso generado por la RAN de origen 604 puede incluir información sobre las sesiones y/o DRB que pueden establecerse en la celda de destino (o RAN de destino 606). En algunas realizaciones, al generar el mensaje de comando de traspaso, la RAN de origen 604 puede considerar el objetivo para el contenedor transparente de destino generado y enviado desde la RAN de destino 606.

En varias realizaciones, el UE 602 puede liberar 644 una o más sesiones PDU. En ciertas realizaciones, el UE 602 puede determinar qué sesiones PDU y DRB correspondientes deben liberarse basándose en la indicación de sesiones PDU a liberar en el mensaje de comando de traspaso. En una realización, pueden liberarse de manera autónoma las sesiones PDU (por ejemplo, incluyendo el contexto en la capa NAS y la capa AS, es decir, DRB) en el UE 602.

En algunas realizaciones, una undécima comunicación 646 (comunicación opcional) transmitida desde la RAN de origen 604 a la RAN de destino 606 puede incluir que la RAN de origen 604 reenvíe datos DL hacia la RAN de destino 606 para sesiones PDU sujetas a reenvío de datos mediante reenvío directo.

En varias realizaciones, una duodécima comunicación 648 (comunicación opcional) transmitida desde la RAN de origen 604 a la SMF2/UPF2 614 y una decimotercera comunicación 650 (comunicación opcional) transmitida desde la SMF2/UPF2 614 a la RAN de destino 606 pueden incluir el reenvío de datos DL por parte de la RAN de origen 604 hacia la RAN de destino 606 para sesiones PDU sujetas a reenvío de datos mediante reenvío indirecto.

En varias realizaciones, una decimocuarta comunicación 652 transmitida desde el UE 602 a la RAN de destino 606 puede incluir el UE 602 que envía un mensaje de confirmación de traspaso a la RAN de destino 606. En ciertas realizaciones, los paquetes de enlace descendente reenviados desde la RAN de origen 604 pueden ser enviados al UE 602.

En algunas realizaciones, una decimoquinta comunicación 654 transmitida desde la RAN de destino 606 a la AMF de destino 610 puede incluir que la RAN de destino 606 envíe un mensaje de notificación de traspaso (por ejemplo, que incluya TAI más identificador global de celda E-UTRAN "ECGI" y/o ID de red doméstica local) a la AMF de destino 610.

En ciertas realizaciones, una decimosexta comunicación 656 entre la AMF de origen 608 y la AMF de destino 610 puede incluir que la AMF de destino 610 envíe un mensaje de reubicación completa a la AMF de origen 608. Además, en algunas realizaciones, la AMF de origen 608 puede, en respuesta a la recepción del mensaje de reubicación completa, enviar un mensaje de confirmación de reubicación completa a la AMF de destino 610.

En varias realizaciones, una decimoséptima comunicación 658 entre la AMF de destino 610 y la SMF2/UPF2 614 puede incluir que la AMF de destino 610 transmita un procedimiento de modificación de sesión PDU hacia la SMF2/UPF2 614 para la sesión PDU asociada con las S-NSSAI de la NSSAI permitida (por ejemplo, para las sesiones PDU que se transmiten con éxito). Por ejemplo, en una realización, la AMF de destino 610 puede enviar a la SMF2/UPF2 614 un mensaje de solicitud de modificación de sesión PDU (por ejemplo, dirección RAN 606 de destino UP y TEID asignado en la RAN 606 de destino) para cada sesión PDU.

En algunas realizaciones, una decimoctava comunicación 660 entre la RAN 604 de origen y la AMF 608 de origen puede incluir que la AMF 608 de origen realice un procedimiento de liberación de contexto N2 hacia la RAN 604 de origen. En varias realizaciones, la decimoctava comunicación 660 puede realizarse después de que haya expirado un temporizador, que ha sido activado después de la decimosexta comunicación 656. En tales realizaciones, el temporizador puede ser un tiempo de guarda para permitir el reenvío de paquetes desde la RAN de origen 604 a la RAN de destino 606 sin pérdidas.

En ciertas realizaciones, una decimonovena comunicación 662 (comunicación opcional) entre la AMF de origen 608 y la SMF2/UPF2 614 puede incluir la eliminación del reenvío indirecto.

En varias realizaciones, una vigésima comunicación 664 transmitida desde el UE 602 a la AMF de destino 610, una vigesimoprimer comunicación 666 entre la AMF de destino 610 y la UDM 618, una vigesimosegunda comunicación 668 transmitida desde la AMF de destino 610 al UE 602, y una vigesimotercera comunicación 670 (comunicación opcional) transmitida desde el UE 602 a la AMF de destino 610 pueden incluir un procedimiento de registro debido al cambio de área de registro. En ciertas realizaciones, el UE 602 envía un mensaje de solicitud de registro de NAS a la AMF de destino 610 debido a la movilidad. El mensaje de solicitud de registro NAS puede incluir un ID de UE 602, un tipo de registro (por ejemplo, tipo de movilidad), y/o NSSAI solicitado. En algunas realizaciones, el mensaje de solicitud de registro NAS puede ser transmitido a través de señalización RRC. En una realización, durante el procedimiento de registro, el NSSAI permitido puede ser asignado al UE 602 para la nueva RA como se describe en la presente. En ciertas realizaciones, el UE 602 puede establecer 672 sesiones PDU nuevas o modificar las existentes.

En otra realización, durante un procedimiento de traspaso, el UE 602 en estado CM-CONECTADO o la red (por ejemplo, SMF) puede iniciar la señalización SM N1 para cualquier sesión PDU que no pueda usarse en la RA de destino. En varias realizaciones, el intercambio de señalización de registro puede producirse después de que se haya completado el procedimiento de traspaso, por lo que la señalización SM N1 para la sesión PDU no disponible puede fallar si la señalización se realiza durante el procedimiento de traspaso y antes de que el UE 602 reciba un mensaje de aceptación de registro (por ejemplo, que lleve el nuevo NSSAI permitido). En algunas realizaciones, el UE 602 y la red (por ejemplo, la AMF de servicio) pueden bloquear la señalización SM N1 siempre que se complete el procedimiento de traspaso con la nueva RA (y el procedimiento RM correspondiente). Por ejemplo, en el lado del UE 602, el mensaje NAS que lleva la información SM N1 puede no ser procesado por la capa RRC. En ciertas realizaciones, la capa RRC puede indicar a la capa NAS que los mensajes de información SM N1 para cualquier sesión PDU no se pueden transmitir temporalmente. En varias realizaciones, tras la recepción del mensaje de aceptación de registro, el UE 602 (por ejemplo, la capa de gestión de registro NAS "RM" y/o MM) puede ser capaz de determinar si continuar con la transmisión de la información SM N1 o descartar el mensaje. Como otro ejemplo, en el lado de la red, la AMF (por ejemplo, la AMF antigua) que recibe la información SM N1 de cualquier SMF puede determinar que durante el procedimiento de traspaso la información SM N1 no se envía temporalmente al UE 602. En una realización, la AMF puede responder con el mensaje N11 (que lleva el mensaje SM N1 al UE 602) a la SMF indicando a la SMF que temporalmente no se puede transmitir el mensaje SM N1. En tal realización, el SMF puede esperar un tiempo determinado (basado en un temporizador) o esperar hasta que una nueva AMF realice un procedimiento de traspaso de sesión PDU.

La Figura 7 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra una realización adicional de comunicaciones 700 para facilitar la indicación de sesiones de unidades de datos de paquetes como no disponibles. En varias realizaciones descritas en relación con la Figura 7, un cambio en un conjunto de segmentos de red para un UE 702 particular puede ser activado por: un cambio en la suscripción de un usuario (y por lo tanto activado por la UDM 716 y/o HSS); o un cambio en la configuración de la red (y por lo tanto activado por el sistema OAM). En tales casos, el UE 702 puede no desplazarse, pero el cambio del conjunto de segmentos de red puede producirse debido a otros eventos (por ejemplo, activados por la UDM 716 y/o HSS o activados por el sistema OAM).

Las comunicaciones 700 incluyen la comunicación entre un UE 702, una RAN 704, una AMF 706, una SMF 708, una UPF 710, un OAM 712, una NSSF 714, y una UDM 716. Sin embargo, en otras realizaciones las comunicaciones pueden ser entre dispositivos diferentes.

En ciertas realizaciones, una primera comunicación 718 transmitida desde la UDM 716 a la AMF 706 puede incluir información usada para activar una actualización de suscripción del UE 702 en respuesta a un cambio en una configuración de red. En algunas realizaciones, la información puede incluir un parámetro (por ejemplo, guarda de tiempo) usado para indicar cuándo debe realizarse la actualización de suscripción (por ejemplo, inmediatamente, a una hora predeterminada, comenzando a una hora y/o fecha seleccionada).

En algunas realizaciones, una segunda comunicación 720 transmitida desde el OAM 712 a la AMF 706 puede incluir información usada para activar una actualización de suscripción del UE 702 en respuesta a un cambio en la suscripción de un usuario. En varias realizaciones, el OAM 712 puede determinar el apagado de una instancia de segmento de red. En algunas realizaciones, la información puede incluir un parámetro (por ejemplo, guarda de tiempo) usado para indicar cuando debe realizarse la actualización de suscripción (por ejemplo, inmediatamente, a una hora

predeterminada, comenzando a una hora y/o fecha seleccionada).

En varias realizaciones, puede producirse una tercera comunicación 722 (comunicación opcional) entre la AMF 706 y la NSSF 714. En algunas realizaciones, la tercera comunicación 722 puede incluir información similar a la quinta comunicación 528.

En ciertas realizaciones, la AMF 706 puede determinar 724 NSSAI. En varias realizaciones, la AMF 706 puede determinar 724 (basándose en el contexto existente del UE, configuración interna, y/o en información intercambiada con la NSSF) que para una o más S-NSSAI de la NSSAI solicitada no hay ninguna NSi disponible correspondiente. En algunas realizaciones, la razón de NSi no disponible puede ser: NSi no disponible en la nueva área de registro; el segmento (caracterizado por la S-NSSAI) está disponible en la nueva área de registro, pero requiere una AMF diferente (lo que significa que algunas S-NSSAI de la NSSAI solicitada no coexisten); o la S-NSSAI no está disponible en este momento del día, etc. En ciertas realizaciones, puede ser rechazada temporalmente una S-NSSAI particular. En varias realizaciones, la AMF 706 puede determinar la NSSAI permitida en el área de registro actual. En tales realizaciones, la NSSAI permitida puede incluir un subconjunto de la NSSAI permitida en el área de registro antigua. Además, la AMF 706 puede comparar la NSSAI permitida en la nueva RA con las S-NSSAI (y Sesiones PDU correspondientes) usadas en la RA antigua. En algunas realizaciones, si la AMF 706 determina que una o más de las S-NSSAI usadas en la RA antigua no están disponibles en la RA nueva, la AMF 706 puede iniciar la señalización para indicar la liberación autónoma del contexto SM del UE en las SMF correspondientes.

En varias realizaciones, puede transmitirse una cuarta comunicación 726 desde la AMF 706 a la SMF 708. En algunas realizaciones, la cuarta comunicación 726 puede incluir información similar a la séptima comunicación 534. En ciertas realizaciones, la cuarta comunicación 726 puede incluir parte de una solicitud de la AMF 706 a la SMF 708 (por ejemplo, suponiendo que hay disponible un tiempo de guarda descrito en la primera comunicación 718 y/o la segunda comunicación 720). En tales realizaciones, la AMF 706 no necesita determinar si es alcanzable la SMF 708 (o las SMF) que sirve las sesiones PDU establecidas, ya que se asume implícitamente que la SMF 708 es alcanzable (por lo menos durante el tiempo indicado en la primera comunicación 718 y/o la segunda comunicación 720). En algunas realizaciones, la AMF 706 puede determinar la indicación de liberación autónoma o liberación explícita de las sesiones PDU basándose en el estado de gestión de conexión ("CM") del UE 702 (por ejemplo, si el UE 702 está en estado CM-INACTIVO o CM-CONECTADO). Por ejemplo, si el UE 702 está en estado CM-INACTIVO, la AMF 706 puede determinar iniciar una liberación de sesión PDU autónoma y/o implícita. Por el contrario, si el UE 702 está en estado CM-CONECTADO, la AMF 706 puede determinar iniciar la liberación de sesión PDU. En varias realizaciones, el intercambio de señalización SM N1 explícita puede no dar como resultado una señalización adicional como procedimientos de paginación y/o solicitud de servicio.

En ciertas realizaciones, una quinta comunicación 728 entre la SMF 708 y la UPF 710 puede ser similar a la novena comunicación 538.

En algunas realizaciones, una sexta comunicación 730 transmitida desde la SMF 708 a la AMF 706 puede ser similar a la séptima comunicación 534. En varias realizaciones, la sexta comunicación 730 puede incluir únicamente información transmitida desde la SMF 708 a la AMF 706.

En ciertas realizaciones, el UE 702 puede completar el registro 732 y establecer nuevas sesiones PDU y/o modificar sesiones PDU existentes. En algunas realizaciones, el UE 702 puede iniciar un nuevo procedimiento de establecimiento de sesión PDU y/o una modificación de sesión PDU sobre segmentos disponibles. En varias realizaciones, el UE 702 puede completar 732 el registro usando comunicaciones similares a la decimotercera comunicación 546 y la decimocuarta comunicación 550. Además, el UE 702 puede liberar una o más sesiones PDU de manera similar a la liberación 548.

La Figura 8 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra una realización de un método 800 para indicar sesiones de unidades de datos de paquetes como no disponibles. En algunas realizaciones, el método 800 es realizado por un aparato, como la función de red 106 (por ejemplo, AMF). En ciertas realizaciones, el método 800 puede ser realizado por un procesador que ejecuta código de programa, por ejemplo, un microcontrolador, un microprocesador, una CPU, una GPU, una unidad de procesamiento auxiliar, una FPGA, o similares.

El método 800 puede incluir determinar 802 que no está disponible por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes. En varias realizaciones, el método 800 incluye la transmisión de información 804 que indica que se va a liberar la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes.

En una realización, el método 800 incluye determinar si una función de red es capaz de comunicarse con una función de gestión de sesión usada para la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquete. En una realización adicional, el método 800 incluye, en respuesta a determinar que la función de red es capaz de comunicarse con la función de gestión de sesión, transmitir la información que indica que la por lo menos una sesión de unidades de datos de paquetes debe ser liberada, y la información indica liberar la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes. En ciertas realizaciones, la información indica que la por lo menos una sesión de unidad de datos de

paquetes debe ser liberada sin notificar a una unidad remota correspondiente. En varias realizaciones, la información indica que la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes debe ser liberada con notificación dada a una unidad remota correspondiente. En algunas realizaciones, el método 800 incluye, en respuesta a determinar que la función de red es incapaz de comunicarse con la función de gestión de sesión, transmitir la información que indica que la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes no está disponible para una función de red anterior. En ciertas realizaciones, la información indica una identificación de la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes.

En varias realizaciones, la información indica que la función de red anterior debe liberar la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes. En algunas realizaciones, la función de red anterior determina basándose en la información si debe iniciar la liberación de la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes. En ciertas realizaciones, la función de red anterior se comunica con la función de gestión de sesión para liberar la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes, y la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes se libera sin proporcionar notificación a una unidad remota correspondiente a la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes. En una realización, el método 800 incluye recibir retroalimentación indicando que la función de red anterior liberó la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes. En varias realizaciones, el método 800 incluye transmitir un mensaje a una unidad remota indicando información de asistencia de selección de segmento de red habilitada. En algunas realizaciones, el método 800 incluye transmitir un mensaje a una unidad remota indicando sesiones de unidad de datos de paquetes disponibles.

La Figura 9 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra una realización de un método 900 para indicar sesiones de unidades de datos de paquetes como no disponibles. En algunas realizaciones, el método 900 es realizado por un aparato, como la función de red 106 (por ejemplo, SMF). En ciertas realizaciones, el método 900 puede ser realizado por un procesador que ejecuta código de programa, por ejemplo, un microcontrolador, un microprocesador, una CPU, una GPU, una unidad de procesamiento auxiliar, una FPGA, o similares.

El método 900 puede incluir recibir información 902 indicando que se libere por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes. En varias realizaciones, el método 900 incluye determinar 904 si enviar señalización explícita a una unidad remota para liberar la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes. En ciertas realizaciones, el método 900 incluye liberar 906 la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes en respuesta a la recepción de la información.

En una realización que no forma parte de la invención reivindicada, el método 900 incluye transmitir retroalimentación que indique que se ha liberado por lo menos una sesión de unidad de paquetes de datos. En una realización adicional, el método 900 incluye transmitir un mensaje a la unidad remota indicando que se ha liberado la por lo menos una sesión de unidad de datos de paquetes.

Las realizaciones pueden ponerse en práctica de otras formas específicas. Las realizaciones descritas deben considerarse a todos los efectos únicamente ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la invención se indica en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método (700) realizado por una Función de gestión de acceso y movilidad, AMF (706), el método comprendiendo:

5 recibir (718), de una Gestión Unificada de Datos, UDM, (716) información usada para activar una actualización de suscripción de un UE (702) en respuesta a un cambio en una configuración de red;
determinar (724) que una o más Información de asistencia de selección de segmento de red única, S-NSSAI, de una Información de asistencia de selección de segmento de red, NSSAI, actualmente permitida, no están disponibles para el UE (702);
10 determinar una nueva NSSAI permitida en una zona de registro actual; y
iniciar la señalización a una función de gestión de sesión, SMF, (708) correspondiente para indicar la liberación del contexto de gestión de sesión del UE (702) en la SMF (708) correspondiente.

15 2. El método (700) de la reivindicación 1, en donde la información usada para activar la actualización de la suscripción del UE (702) incluye un tiempo de guarda para indicar cuándo debe realizarse la actualización de la suscripción del UE (702), y en donde el tiempo de guarda que indica cuándo debe realizarse la actualización de la suscripción del UE (702) indica una de las siguientes opciones: inmediatamente, a una hora predeterminada y a partir de una hora y/o fecha seleccionadas.

20 3. El método (700) de la reivindicación 1 o 2, en donde la determinación (724) de que una o más S-NSSAI de la NSSAI actualmente permitida no están disponibles para el UE (702), se basa en por lo menos uno de contexto de UE existente, configuración interna e información intercambiada con una función de selección de segmento de red, NSSF (714).

25 4. El método (700) de cualquier reivindicación anterior, en donde una razón para una Instancia de Segmento de red, NSI, no disponible comprende por lo menos uno de:

NSI no disponible en una nueva zona de registro;
una segmento de red definido por la S-NSSAI está disponible en la nueva zona de registro y requiere una AMF diferente; o
30 la S-NSSAI no está disponible a esta hora del día.

5. El método (700) de cualquier reivindicación anterior, en donde la señalización para indicar la liberación del contexto de gestión de sesión del UE (702) en la SMF (708) correspondiente comprende:

35 si el UE (702) está en estado Conectado, la AMF (706) envía una indicación de liberación explícita a la SMF (708) correspondiente,
si el UE (702) está en estado Inactivo, la AMF (706) envía una indicación de liberación autónoma a la SMF (708) correspondiente.

40 6. El método (700) de cualquier reivindicación anterior, en donde la nueva NSSAI permitida incluye un subconjunto de NSSAI permitidas en un área de registro anterior.

45 7. El método (700) de la reivindicación 6, que comprende además comparar la nueva NSSAI permitida en una nueva área de registro con la S-NSSAI usada en el área de registro anterior.

8. El método (700) de cualquier reivindicación anterior, que comprende además transmitir (726), a la SMF (708), un mensaje que indica que debe liberarse el contexto de gestión de sesión del UE (702) para una determinada sesión de unidad de datos de paquetes, PDU.

50 9. Una Función de gestión de acceso y movilidad, AMF, (706) que comprende:

un receptor (312) dispuesto para recibir (718), desde una Gestión unificada de datos, UDM (716), información usada para activar una actualización de suscripción de un UE (702) en respuesta a un cambio en una configuración de red;
55 un procesador (302) dispuesto para:

determinar (724) que para una o más Información de asistencia de selección de segmento de red única, S-NSSAI, de una Información de asistencia de selección de segmento de red, NSSAI, actualmente permitida, no están disponibles para el UE (702);
60 determinar una nueva NSSAI permitida en un área de registro actual; y
iniciar la señalización a una función de gestión de sesión, SMF, (708) correspondiente para indicar la liberación del contexto de gestión de sesión del UE (702) en la SMF (708) correspondiente.

65 10. La AMF (706) de la reivindicación 9, en donde la información usada para activar la actualización de la suscripción

del UE (702) incluye un tiempo de guarda para indicar cuándo debe realizarse la actualización de la suscripción del UE (702), y en donde el tiempo de guarda que indica cuándo debe realizarse la actualización de la suscripción del UE (702) indica una de las siguientes opciones: inmediatamente, a una hora predeterminada y a partir de una hora y/o fecha seleccionadas.

5 11. La AMF (706) de la reivindicación 9 o 10, en donde la determinación (724) de que una o más S-NSSAI de la NSSAI permitida actual no están disponibles para el UE (702), se basa en por lo menos uno de contexto de UE existente, configuración interna y la información intercambiada con una función de selección de segmento de red, NSSF (714).

10 12. La AMF (706) de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en donde la razón para una Instancia de segmento de red no disponible, NSI, comprende por lo menos uno de:

15 NSI no disponible en una nueva área de registro;
una segmento de red definido por S-NSSAI está disponible en la nueva área de registro y requiere una AMF diferente; o
la S-NSSAI no está disponible a esta hora del día.

20 13. La AMF (706) de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en donde la señalización para indicar la liberación del contexto de gestión de sesión del UE (702) en la SMF (708) correspondiente comprende:
si el UE (702) está en estado Conectado, la AMF (706) envía una indicación de liberación explícita a la SMF (708) correspondiente,
si el UE (702) está en estado Inactivo, la AMF (706) envía una indicación de liberación autónoma a la SMF (708) correspondiente.

25 14. La AMF (706) de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en donde la nueva NSSAI permitida incluye un subconjunto de NSSAI permitidas en un área de registro anterior.

30 15. La AMF (706) de la reivindicación 14, en donde el procesador (302) está dispuesto además para comparar la nueva NSSAI permitida en una nueva área de registro con la S-NSSAI usada en el área de registro anterior.

35

40

45

50

55

60

65

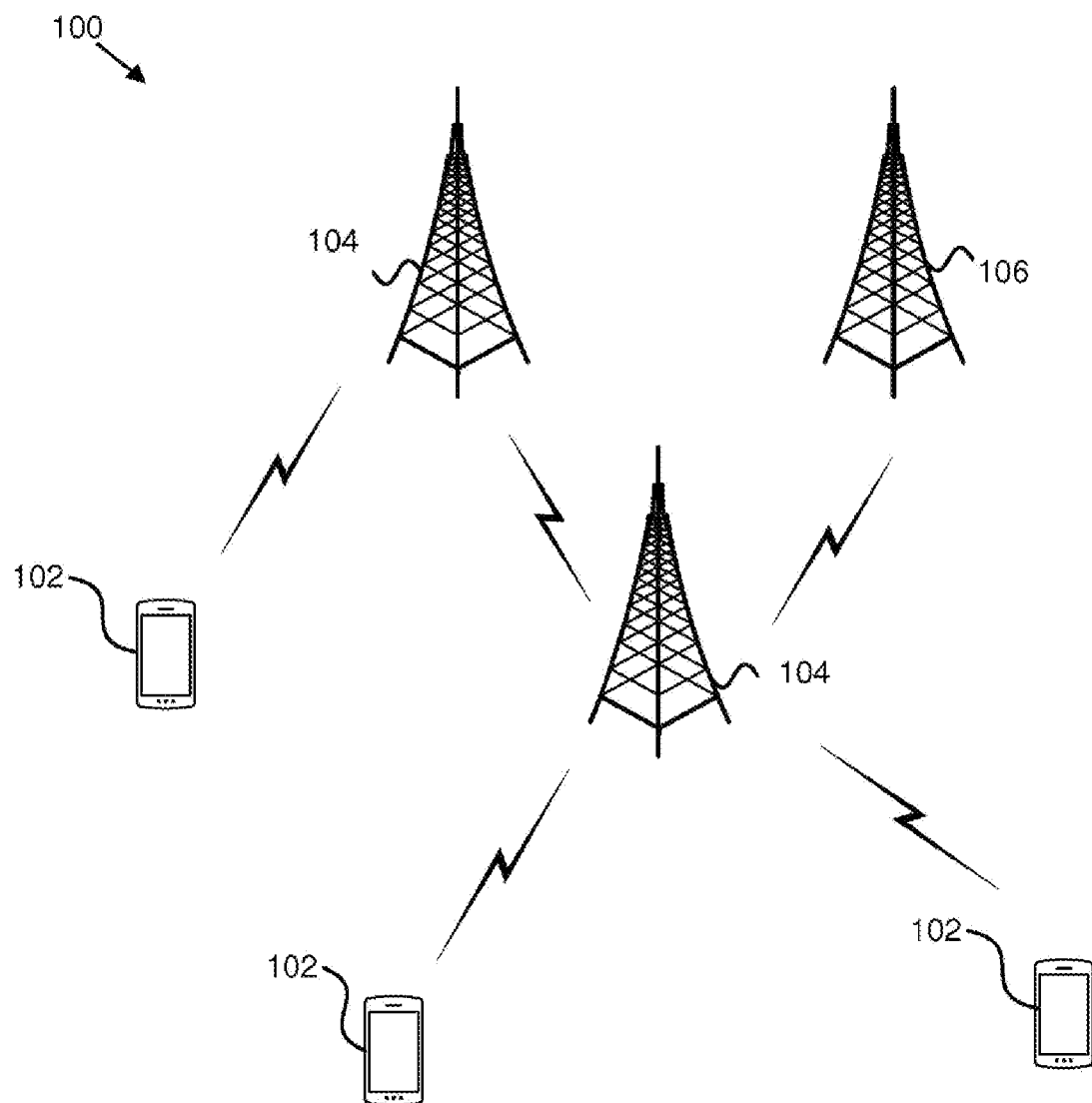


FIG. 1

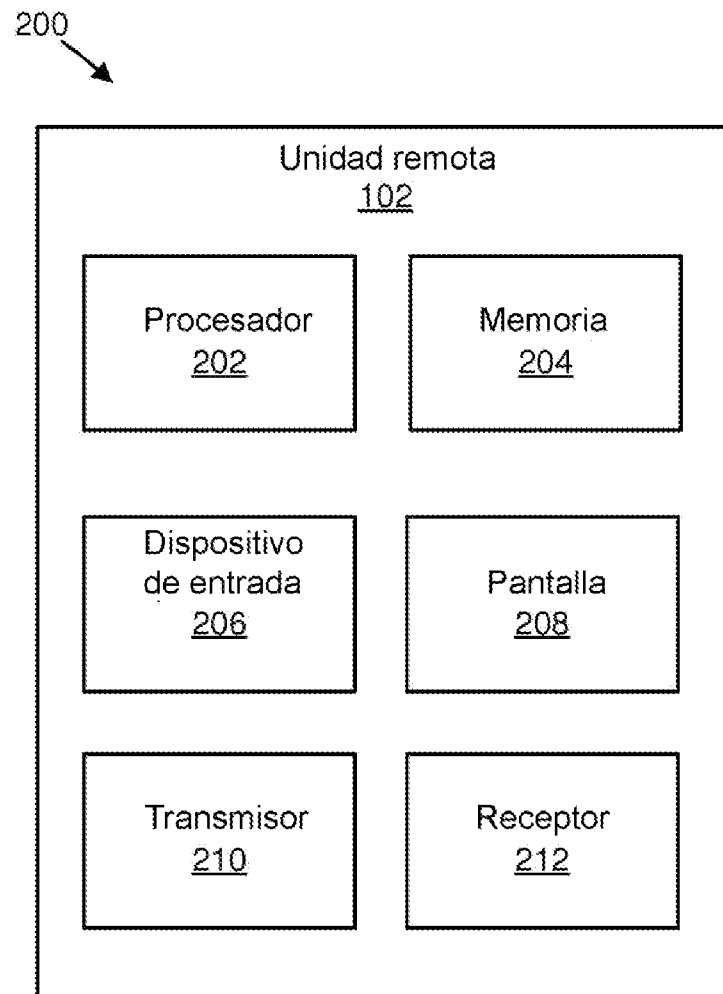


FIG. 2

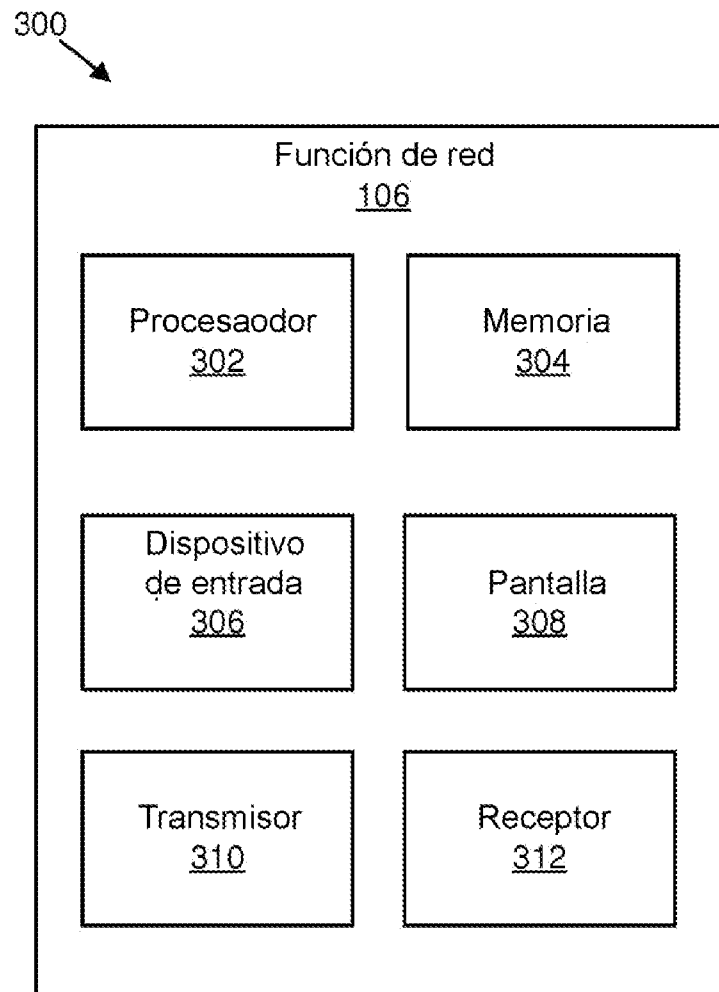


FIG. 3

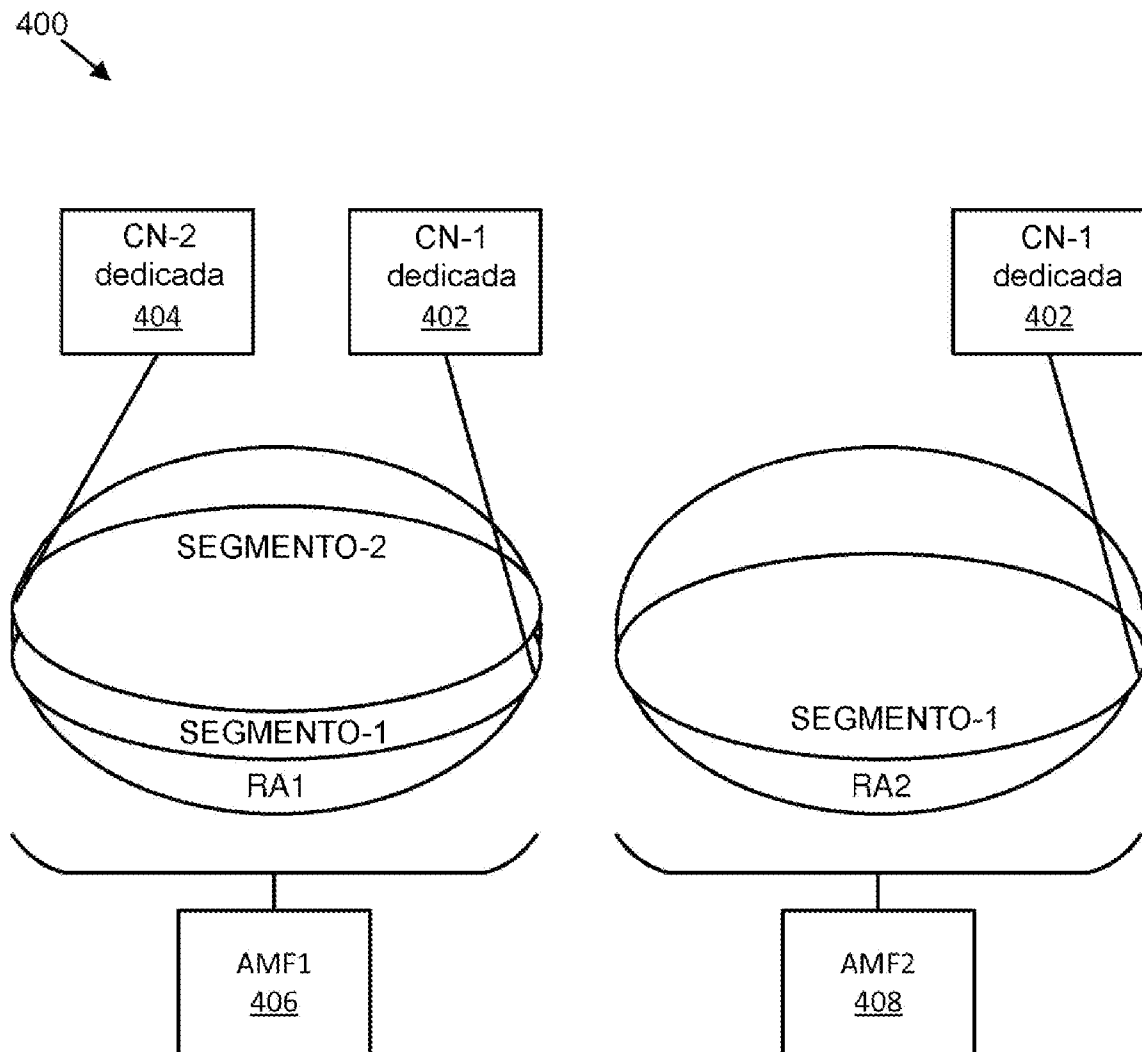


FIG. 4

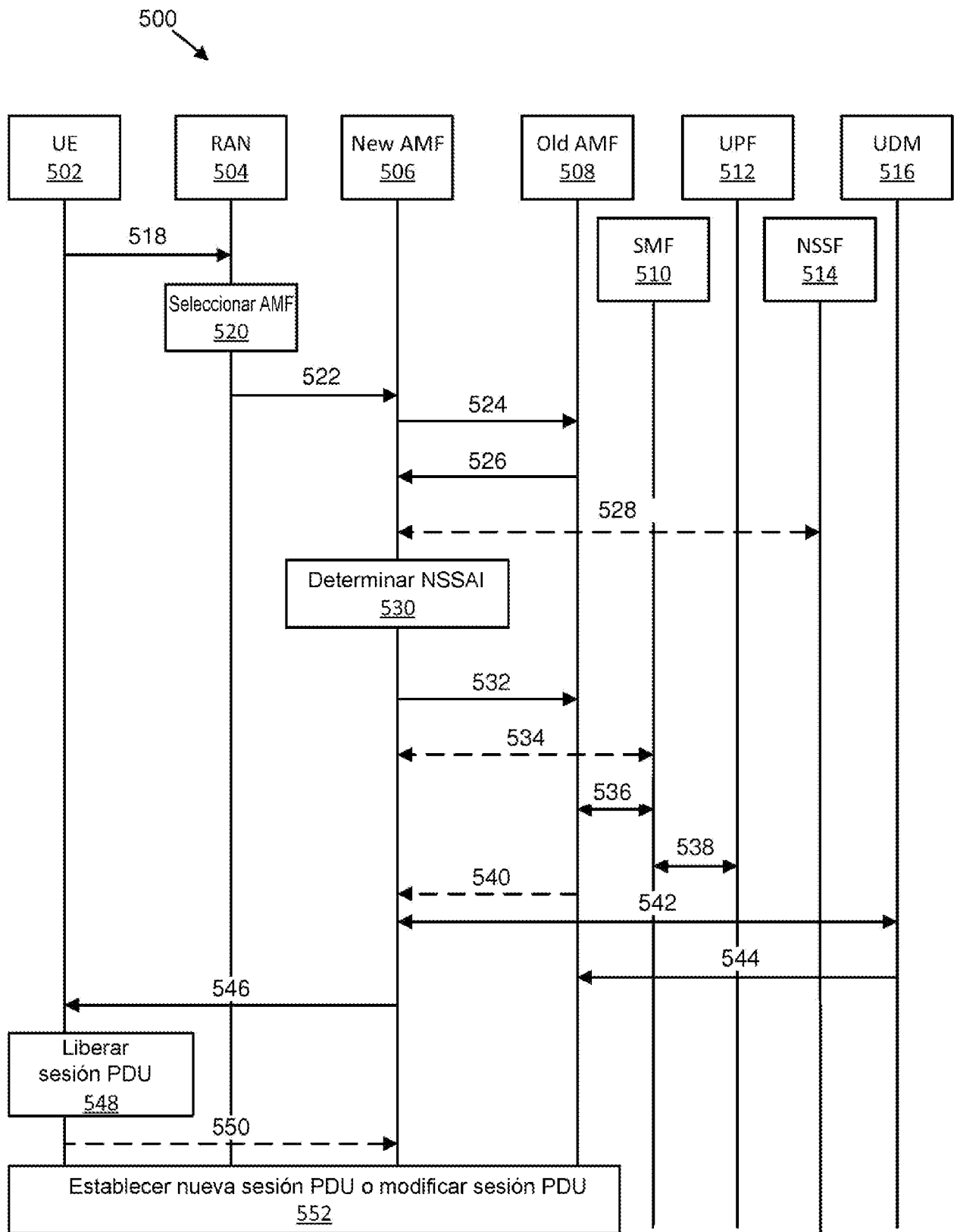


FIG. 5

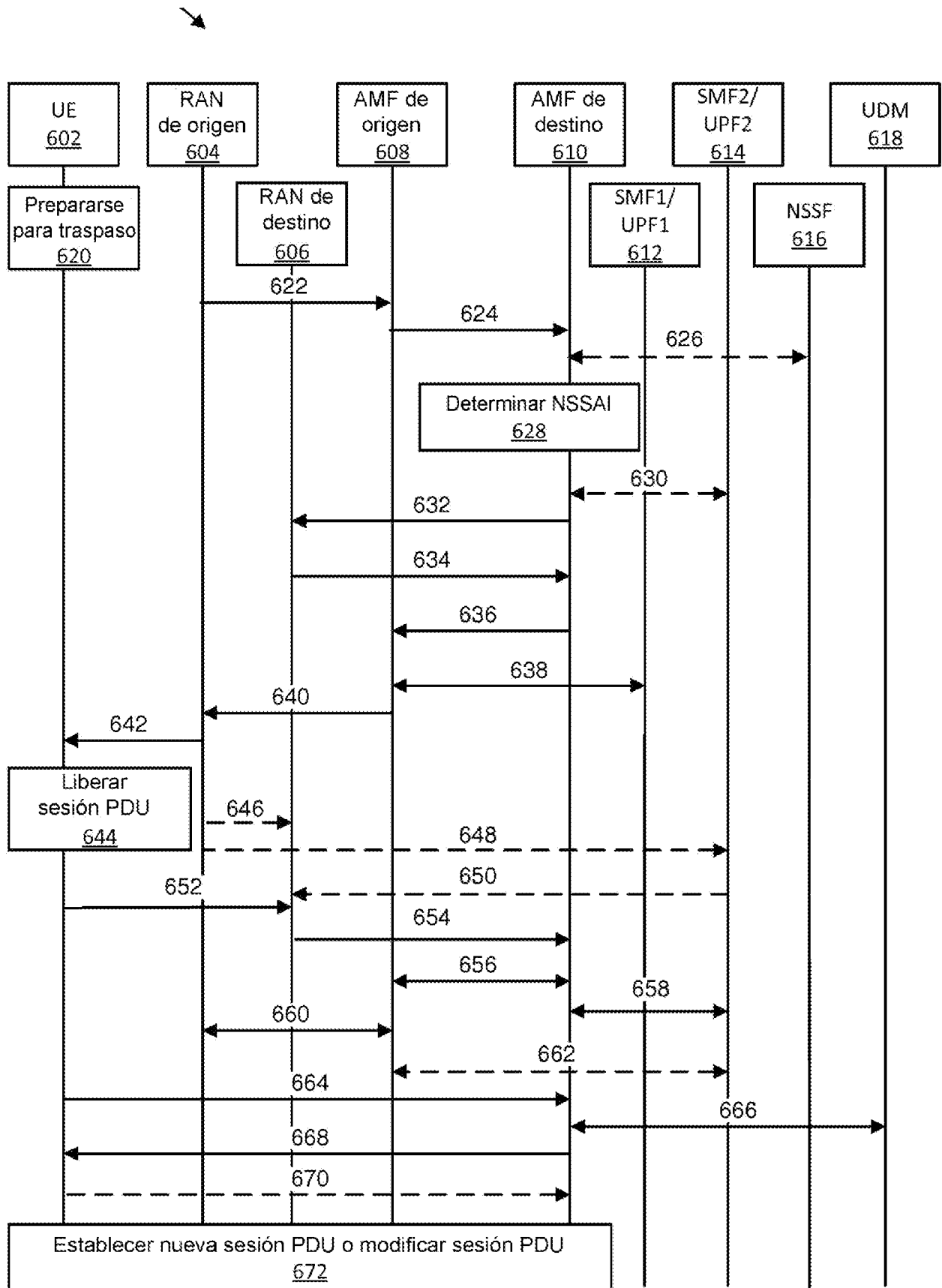


FIG. 6

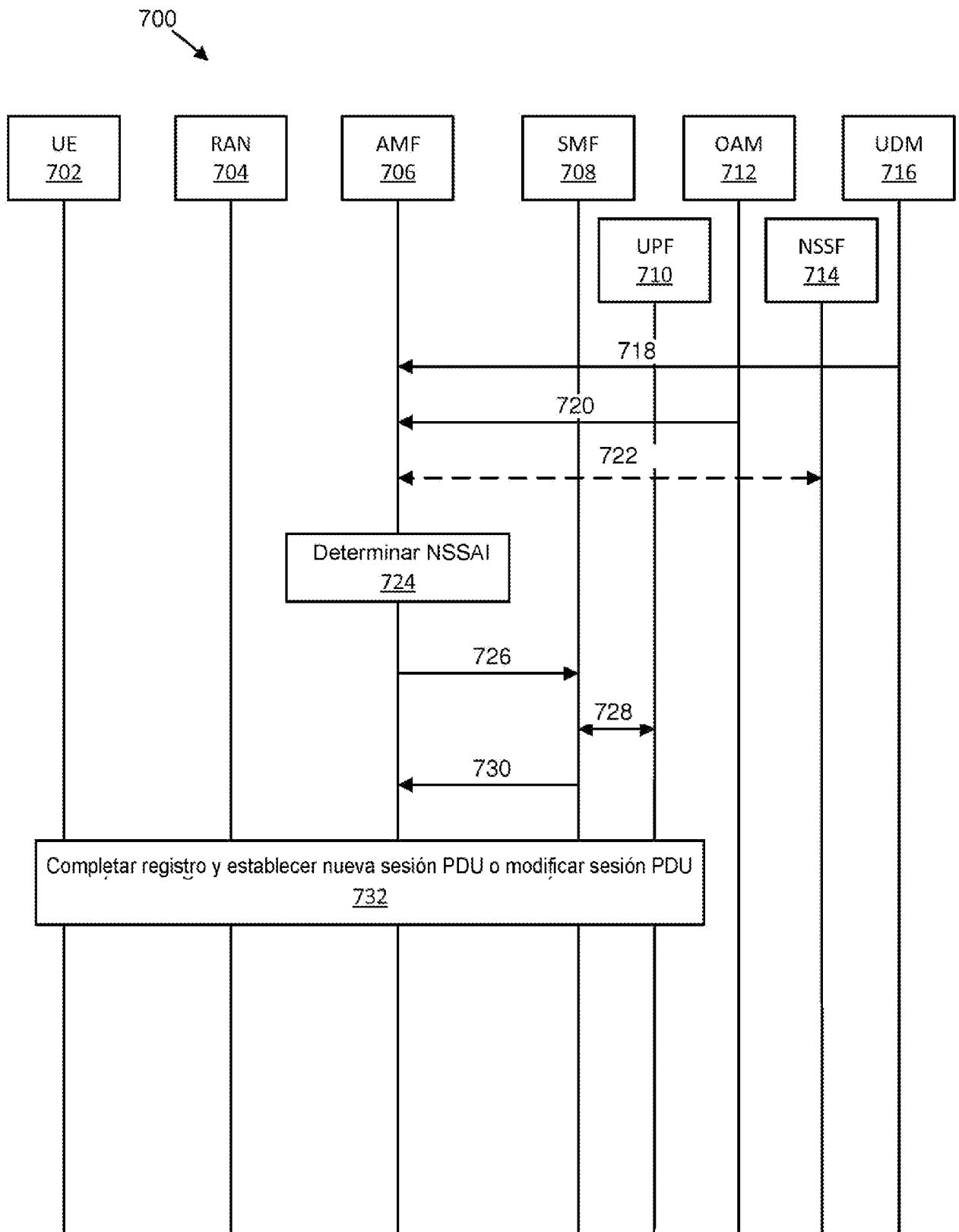


FIG. 7

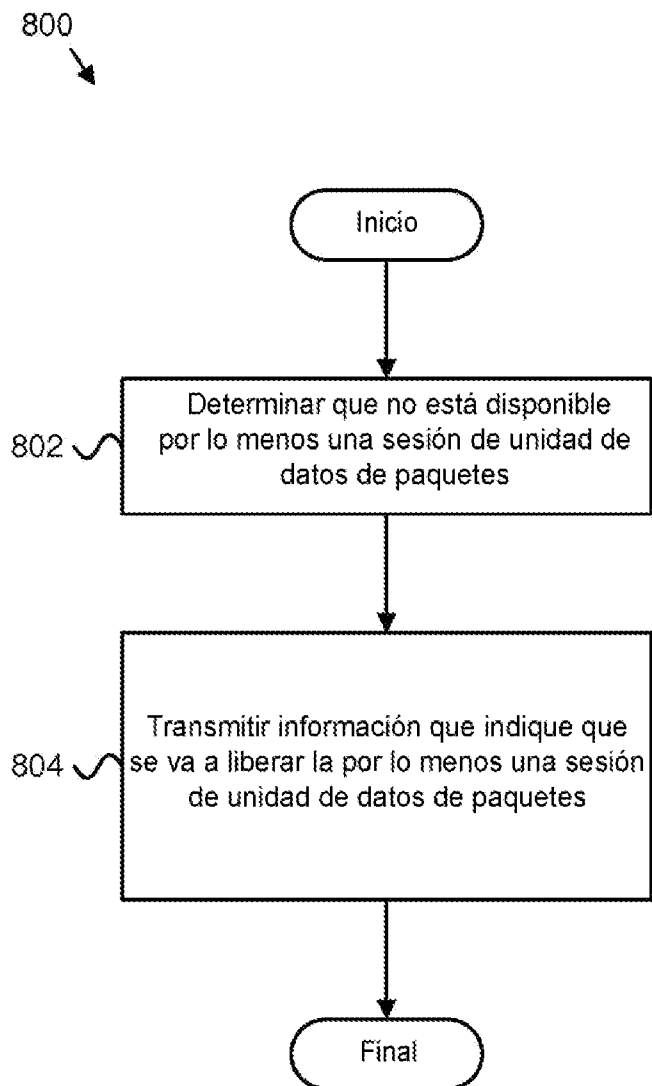


FIG. 8

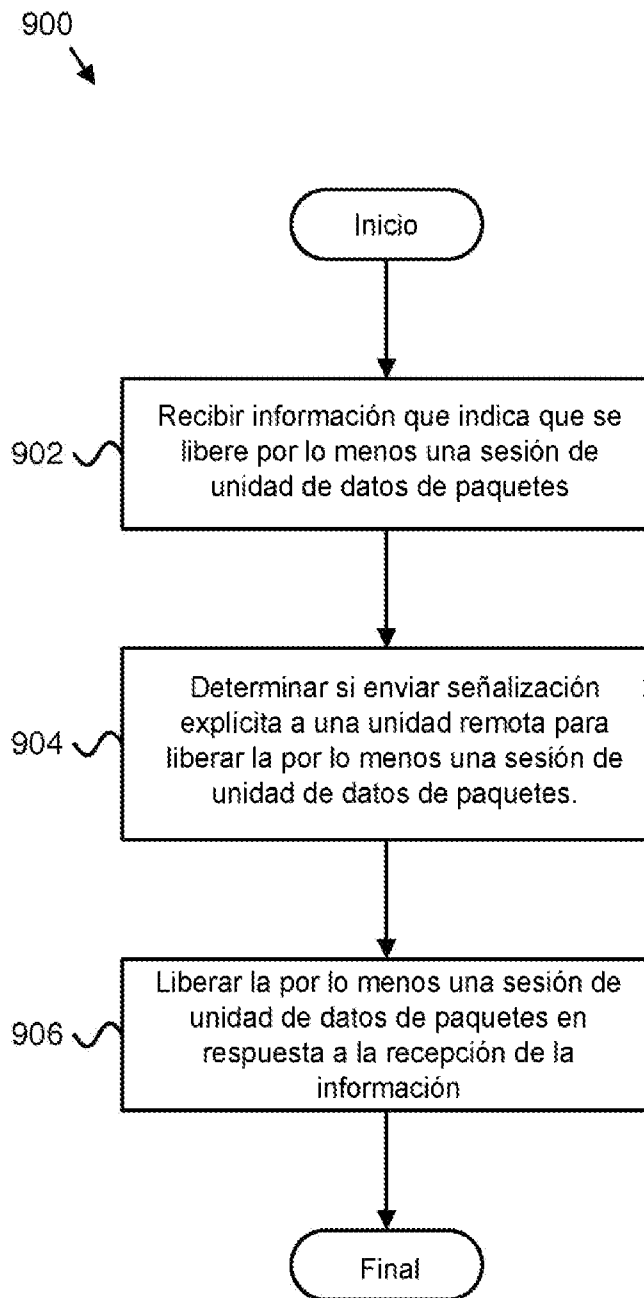


FIG. 9