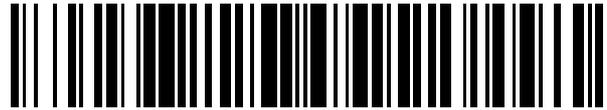


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 777 830**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

H04W 80/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.05.2018 PCT/EP2018/061996**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2018 WO18206636**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2018 E 18723505 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 3476100**

54 Título: **Selección de versión de IP**

30 Prioridad:

09.05.2017 US 201762503519 P

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

06.08.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BACKMAN, JAN y
ROMMER, STEFAN**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 777 830 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

Selección de versión de IP

5 Campo técnico

Las realizaciones presentadas en el presente documento se refieren a métodos, dispositivos de comunicación inalámbrica, programas informáticos y a un producto de programa informático para la selección de versión de IP durante la configuración de una sesión de la PDU en un sistema inalámbrico de comunicaciones.

10

Antecedentes

La organización de estandarización del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) está actualmente en proceso de especificar un nuevo sistema de telecomunicaciones móviles de quinta generación (5G) que incluye una red central de paquetes de próxima generación (NG) (NG-CN o NGC o 5GC).

15

La arquitectura del sistema de 5G se define para soportar la conectividad de datos y los servicios, lo que permite que las implantaciones utilicen técnicas tales como, por ejemplo, virtualización de funciones de red y redes definidas por software. La arquitectura del sistema de 5G aprovechará las interacciones basadas en el servicio entre las funciones de red del plano de control (CP) donde se identifiquen.

20

Algunos principios y conceptos clave son:

- Separación de las funciones del plano de usuario (UP) de las funciones del plano de control (CP), lo que permite escalabilidad independiente, evolución y despliegues flexibles, por ejemplo ubicación centralizada o distribuida (remota).

25

- Realización por módulos del diseño de la función, permitiendo, por ejemplo, una segmentación de red flexible y eficiente.

30

- Donde sea aplicable, definición de los procedimientos (es decir, el conjunto de interacciones entre las funciones de la red) como servicios, de modo que sea posible su reutilización.

- Habilitación de cada función de red para interactuar con otra NF directamente si es necesario. La arquitectura no descarta el uso de una función intermedia para ayudar a enrutar los mensajes del plano de control (por ejemplo, como un DRA).

35

- Minimización de las dependencias entre la red de acceso (AN) y la red central (CN). La arquitectura se define con una red central indiferente del acceso convergente con una interfaz AN - CN común que integra diferentes tipos de acceso 3GPP y no 3GPP.

40

- Soporte de un marco de autenticación unificado.

- Admisión de las NF "sin estado", donde el recurso "cálculo" se desacopla del recurso "almacenamiento".

45

- Exposición de capacidad de soporte.

- Soporte de acceso concurrente a servicios locales y centralizados. Para soportar servicios de baja latencia y acceso a redes de datos locales, las funciones del UP pueden implantarse cerca de la red de acceso.

50

- Soporte de itinerancia tanto con tráfico enrutado local como con tráfico local en la PLMN visitada.

La figura 1 representa una arquitectura de sistema de 5G a modo de ejemplo en el caso de no itinerancia, utilizando la representación del punto de referencia que muestra cómo interactúan entre sí diversas funciones de red. La arquitectura ejemplar del sistema de 5G en la figura 1 es bien conocida por los expertos en la materia y no necesita una descripción detallada como tal. Los detalles adicionales sobre la arquitectura del sistema de 5G se pueden encontrar, por ejemplo, en la especificación técnica TS 23.501 V0.4.0 (2017-04) del 3GPP.

55

La arquitectura a modo de ejemplo del sistema de 5G de la figura 1 consta de las siguientes funciones de red (NF).

60

- Función del servidor de autenticación (AUSF)

- Función de acceso central y de gestión de movilidad (AMF)

65

- Red de datos (DN), por ejemplo servicios de operadora, acceso a Internet o servicios de terceros

- Función de red de almacenamiento de datos estructurados (SDSF)
- Función de red de almacenamiento de datos no estructurados (UDSF)
- 5 - Función de exposición de red (NEF)
- Función de repositorio de NF (NRF)
- Función de control de políticas (PCF)
- 10 - Función de gestión de sesión (SMF)
- Gestión unificada de datos (UDM)
- 15 - Función de plano de usuario (UPF)
- Función de aplicación (AF)
- Equipo de usuario (UE)
- 20 - Red de acceso (por radio) ((R)AN)

Además, la arquitectura del sistema de 5G contiene puntos de referencia o interfaces mediante los cuales se comunican las funciones en el sistema de 5G. Por ejemplo, la arquitectura del sistema de 5G a modo de ejemplo en la figura 1 contiene los siguientes puntos de referencia:

- N1: Punto de referencia entre el UE y el AMF.
- 30 N2: Punto de referencia entre la (R)AN y la AMF.
- N3: Punto de referencia entre la (R)AN y la UPF.
- N4: Punto de referencia entre la SMF y la UPF.
- 35 N5: Punto de referencia entre la PCF y una función de aplicación (AF).
- N6: Punto de referencia entre la UPF y una red de datos.
- N7: Punto de referencia entre la SMF y el PCF.
- 40 N8: Punto de referencia entre la UDM y la AMF.
- N9: Punto de referencia entre dos UPF centrales.
- 45 N10: Punto de referencia entre la UDM y la SMF.
- N11: Punto de referencia entre la AMF y la SMF.
- N12: Punto de referencia entre la AMF y la AUSF.
- 50 N13: Punto de referencia entre la UDM y el servidor de autenticación que hace funcionar la AUSF.
- N14: Punto de referencia entre dos AMF.
- 55 N15: Punto de referencia entre la PCF y la AMF en el caso de un escenario de no itinerancia, la PCF en la red visitada y la AMF en el caso de un escenario de itinerancia.

Debe observarse que algunos o todos los puntos de referencia indicados anteriormente pueden tener interfaces basadas en servicios correspondientes asociadas con la función 5GC en cuestión. Por ejemplo, las siguientes interfaces basadas en servicios pueden estar presentes en la arquitectura del sistema de 5G:

- Namf: Interfaz basada en servicios exhibida por la AMF.
- Nsmf: Interfaz basada en servicios exhibida por la SMF.
- 65 Nnef: Interfaz basada en servicios exhibida por la NEF.

Npcf: Interfaz basada en servicios exhibida por la PCF.

Nudm: Interfaz basada en servicios exhibida por la UDM.

5

Naf: Interfaz basada en servicios exhibida por la AF.

Nnrf: Interfaz basada en servicios exhibida por la NRF.

10 Nausf: Interfaz basada en servicios exhibida por la AUSF.

En la arquitectura del sistema de 5G de la figura 1 se supone que un equipo de usuario (UE) o similar está configurado para conectarse y comunicarse operativamente con la red 5GC mediante la RAN, por ejemplo, mediante una estación base o similar dispuesta en una red de acceso de radio (RAN). El UE o similar es un dispositivo mediante el cual un suscriptor accede a servicios ofrecidos por la red de una operadora y servicios fuera de la red de la operadora a los que la RAN y la red 5GC de las operadoras proporcionan acceso, por ejemplo acceso a Internet o a una red de paquetes de datos (PDN) similar. El UE de la figura 1 puede ser cualquier dispositivo, móvil o estacionario, habilitado para comunicarse en el sistema de 5G, por ejemplo, pero no limitado a, por ejemplo, pertenecer a equipos de usuario, teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, sensores, medidores, vehículos, electrodomésticos, aplicaciones médicas, reproductores multimedia, cámaras, dispositivos de máquina a máquina (M2M), dispositivos de dispositivo a dispositivo (D2D), dispositivos de Internet de las cosas (IoT) o a cualquier tipo de electrónica de consumo, por ejemplo, pero no limitado a, televisiones, radios, dispositivos de iluminación, tabletas, ordenadores portátiles u ordenadores personales (PC). El UE o similar puede ser portátil, almacenable en el bolsillo, de mano, que se componga de ordenador, o pertenecer a dispositivos montados en el vehículo, habilitados para comunicar voz y/o datos, mediante la RAN, con otra entidad, tal como, por ejemplo, otro UE, o con un servidor tal como un servidor de aplicaciones (AS) o similar.

15

20

25

La red de acceso de radio (RAN) de la figura 1 puede comprender varios nodos de RAN, tales como, por ejemplo, estaciones base o similares. El nodo de RAN puede ser cualquier elemento capaz de comunicación inalámbrica con el UE o similar en un extremo y que una red 5GC sirva al UE en el otro extremo.

30

La red central de quinta generación (5GC) de la figura 1 contiene diversas funciones, por ejemplo la función de gestión de acceso y movilidad (AMF), la función de gestión de sesión (SMF) y la función de plano de usuario (UPF), etc. Estas funciones son nodos denotados como intercambiables en el presente documento. Tales funciones/nodos pueden implantarse en equipo físico informático (hardware) o en equipo lógico informático (software) o una combinación de hardware y software. Tales funciones/nodos pueden implantarse en (1) un nodo único o en (2) dos o más subnodos o similares que lógicamente forman la función/el nodo en cuestión. Los subnodos pueden estar ubicados en la misma ubicación geográfica o en diferentes ubicaciones geográficas.

35

La función de gestión de acceso y movilidad (AMF) de la figura 1 puede, por ejemplo, incluir la siguiente funcionalidad. Algunas o todas las funcionalidades de la AMF pueden ser soportadas en una sola petición de una AMF:

40

- Terminación de interfaz (N2) de CP de RAN.

45

- Terminación de NAS (N1), cifrado de NAS y protección de integridad.

- Gestión de registros.

50

- Gestión de la conexión.

- Gestión de accesibilidad.

- Gestión de la movilidad.

55

- Intercepción legal (para eventos de la AMF e interfaz con el sistema de LI).

- Provisión de transporte para mensajes de SM entre UE y SMF.

60

- Proxy transparente para enrutar mensajes de SM.

- Autenticación de acceso.

- Autorización de acceso.

65

- Provisión de transporte para mensajes del SMS entre el UE y la SMSF.

- Función de anclaje de seguridad (SEA). Interactúa con la AUSF y el UE, recibe la clave intermedia que se había establecido como resultado del proceso de autenticación del UE. En caso de autenticación basada en USIM, la AMF recupera el material de seguridad de la AUSF.

5 - Gestión del contexto de seguridad (SCM). La SCM recibe una clave del SEA que utiliza para derivar claves específicas de la red de acceso.

10 La función de gestión de sesión (SMF) de la figura 1 puede, por ejemplo, incluir la siguiente funcionalidad. Algunas o todas las funcionalidades de la SMF pueden ser soportadas en una sola instancia de una SMF:

- Gestión de sesiones, por ejemplo, establecimiento, modificación y liberación de sesión, incluyendo el mantenimiento del túnel entre la UPF y el nodo de AN.

15 - Asignación y gestión de direcciones de IP del UE (incluida la autorización opcional).

- Selección y control de la función del UP.

20 - Configura la dirección del tráfico en la UPF para enrutar el tráfico al destino adecuado.

- Terminación de interfaces hacia funciones de control de políticas.

- Control de parte del refuerzo de políticas y QoS.

25 - Intercepción legal (para eventos de SM e interfaz con el sistema de LI).

- Terminación de partes de la SM de mensajes del NAS.

- Notificación de datos de enlace descendente.

30 - Iniciador de información de SM específica de AN, enviada mediante la AMF a través de la N2 a la AN.

- Determinación del modo de SSC de una sesión.

35 - Funcionalidad de la itinerancia:

- Manipulación del refuerzo local para aplicar SLA de QoS (VPLMN).

- Recopilación de datos de carga e interfaz de carga (VPLMN).

40 - Intercepción legal (en la VPLMN para eventos de SM e interfaz para el sistema de LI).

- Soporte para la interacción con una DN externa para el transporte de señalización para la autorización/autenticación de sesión de la PDU por una DN externa.

45 Ahora, el UE o similar puede no saber qué versión o versiones de protocolo de Internet (IP) -por ejemplo la versión 4 de IP (IPv4) o la versión 6 de IP (IPv6)- es o son soportadas por la función de 5GC (por ejemplo, la AMF o la SMF o similar) a la que conectarse. También puede ser que el UE o similar soporte tanto la IPv4 como la IPv6, o soporte sólo una única versión de IP.

50 En el núcleo evolucionado de paquetes (EPC) del 3GPP, esto se manipuló a través del UE solicitando una conexión de red de datos por paquetes (PDN) del tipo IPv4v6 cuando soporte tanto la IPv4 como la IPv6. Una conexión de PDN es una asociación entre el UE y una PDN. El EPC (o más bien el nodo EPC relevante al que se dirige la solicitud de conexión de la PDN) generará entonces una respuesta de PDN del tipo IPv4, IPv6, IPv4v6 (doble pila) o IPv4 + IPv6 (o, en realidad, IPv6 + un código de causa que pregunta la IPv4 o la IPv4 + un código de causa que pregunta la IPv6, lo que generará (2) dos conexiones de PDN separadas en el EPC, es decir, una conexión de IPv4 y una conexión de IPv6).

60 Sin embargo, las sesiones de IPv4v6 no son compatibles con la 5GC, y esto significa que un UE o similar capaz de manipular tanto la IPv4 como la IPv6 debe tener una manera de preguntarle a la red qué versión de IP usar para una sesión de unidad de datos de protocolo (PDU). Puede aclararse que la sesión de la PDU de 5G es similar a la conexión de PDN del EPC en que la sesión de la PDU es una asociación entre un UE o similar y una PDN. El documento D1: US 2009/232022 A1 (SAVOLAINEN TEEMU ILMARI [FI] ET AL) de 17 de septiembre de 2009 (2009-09-17) se refiere a la transición entre las versiones del protocolo IP. El documento D2: CHINA MOBILE: "Select the Proper PDN/PDP Type for Multi-mode Terminals with IPv6 Support", 3GPP DRAFT; S2-110487 UE
65 TYPE IN IPV6-V2, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ;

650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. SA WG2, núm. Salt Lake City; 20110221, de 15 de febrero de 2011 (2011-02-15), XP050523707 expone la asignación de red de las direcciones de IPv4 e IPv6.

- 5 Por consiguiente, existe la necesidad de mejorar el método de selección de una versión de IP para una sesión de la PDU.

Sumario

- 10 Un objeto de las realizaciones del presente documento es mejorar el método de selección de una versión de IP para una sesión de la PDU.

La invención se describe mediante las reivindicaciones 1 y 5 de método y las reivindicaciones 4 y 6 de nodo.

- 15 El método mejorado anterior de seleccionar una versión de IP para una sesión de la PDU ahorra señalización adicional en comparación con otras alternativas. En particular, un WCD que soporte sesiones de la PDU tanto de la versión 4 del protocolo de Internet, IPv4, como de la versión 6 del protocolo de Internet, IPv6, puede solicitar inicialmente y obtener una sola sesión de la PDU de una primera versión de IP (IPv4 o IPv6), y luego decidir si se desea y se le permite solicitar una sesión de la PDU adicional de la segunda versión de IP. En otras palabras, no
20 hay riesgo de que se establezcan innecesariamente (2) dos sesiones de la PDU con diferentes versiones de IP cuando el WCD se satisface con una sesión de la PDU. Por ejemplo, cuando se establece una sesión de la PDU de IPv6 como la primera sesión de la PDU, puede ser innecesario establecer también una segunda sesión de la PDU de IPv4, incluso si la red lo permite. Las realizaciones del presente documento proporcionan control de red 5GC de la versión de IP que se usa para una sesión de la PDU en caso de que el UE o similar soporte tanto la versión IPv4
25 como la versión IPv6. La solución también optimiza la señalización utilizada, ya que el UE o similar recibe información sobre si la versión de IP que no se usa para la sesión de la PDU es soportada por la red 5GC. De esta manera, el UE o similar puede decidir si vale o no la pena intentar solicitar una sesión de la PDU para esa otra versión de IP.
- 30 En general, todos los términos usados en la divulgación deben interpretarse de acuerdo con su significado ordinario en el campo técnico, a menos que se defina explícitamente lo contrario en el presente documento. Todas las referencias a "un/el elemento, aparato, componente, medio, paso, etc." deben interpretarse abiertamente como refiriéndose a al menos una petición del elemento, aparato, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente de otro modo. Los pasos de cualquier método divulgado en el presente documento no tienen que
35 realizarse en el orden exacto divulgado, a menos que se indique explícitamente.

Breve descripción de los dibujos

- 40 Las soluciones propuestas se describen ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 representa una arquitectura de sistema de 5G a modo de ejemplo en el caso sin itinerancia.

- 45 La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema 100 de comunicaciones donde se pueden aplicar las realizaciones presentadas en el presente documento.

La figura 3A es un diagrama de flujo que ilustra realizaciones de métodos presentados en el presente documento.

- 50 La figura 3B es un diagrama de señalización que ilustra realizaciones de métodos presentados en el presente documento.

La figura 4 es un diagrama de señalización que ilustra una realización preferida de un método presentado en el presente documento.

- 55 La figura 5A es un diagrama esquemático que muestra unidades funcionales de un WCD de acuerdo con una realización.

La figura 5B es un diagrama esquemático que muestra unidades funcionales de un nodo de SM de acuerdo con una
60 realización.

La figura 5C muestra un ejemplo de un producto de programa informático que comprende medios legibles por ordenador de acuerdo con una realización.

Descripción detallada

- 65 Las soluciones propuestas se describirán ahora más completamente a continuación con referencia a los dibujos

adjuntos, en los que se muestran ciertas realizaciones. Sin embargo, estas soluciones propuestas pueden realizarse de muchas formas diferentes, y no deben interpretarse como limitadas a las realizaciones establecidas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo para que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmitirá completamente el alcance de las soluciones propuestas a el experto en la técnica. Los números iguales se refieren a elementos similares en toda la descripción. Cualquier paso o característica ilustrada por líneas discontinuas debe considerarse como opcional.

Para manipular las diferentes opciones con respecto a qué versiones de IP (IPv4 y/o IPv6) soportar en un sistema de 5G, se deben considerar varias combinaciones diferentes para la red 5GC. El UE puede soportar sólo IPv4, sólo IPv6 o IPv6 + IPv4. La red 5GC puede también soportar sólo IPv4, sólo IPv6 o IPv6 + IPv4 para el nombre de dominio de red (DNN) solicitado. Además de esto, la red 5GC puede, en caso de que se soporten tanto la IPv4 como la IPv6, permitir que se conecte un UE que sólo soporte IPv4, así como permitir que se conecte un UE que sólo soporte IPv6. De este modo, hay siete (7) combinaciones permitidas para considerar.

Capacidad UE	Capacidad 5GC	Tipo de PDU resultante de la sesión de la PDU
IPv4 sólo	IPv4 sólo	IPv4
IPv6 sólo	IPv6 sólo	IPv6
IPv4 sólo	IPv4 e IPv6	IPv4
IPv6 sólo	IPv4 e IPv6	IPv6
IPv4 e IPv6	IPv4 sólo	IPv4
IPv4 e IPv6	IPv6 sólo	IPv6
IPv4 e IPv6	IPv4 e IPv6	Una sesión de PDU de IPv4 o una sesión de PDU de IPv6, o una sesión de PDU de cada tipo

En vista de las siete (7) combinaciones permitidas identificadas en la tabla anterior, se pueden hacer las siguientes observaciones:

1) Los terminales anunciarán los tipos de PDU soportados a la red, por ejemplo, las sesiones de la PDU de tipo IPv4, de tipo IPv6 o de ambos tipos de PDU.

2) Los terminales que soporten tanto la IPv4 como la IPv6 deberán ser capaces de configurar sesiones de la PDU duales, una de tipo IPv4 y otra de tipo IPv6.

3) Los terminales que soporten tanto la IPv4 como la IPv6 deberán ser capaces de configurar una sola sesión de la PDU, que puede ser del tipo IPv4 o del tipo IPv6.

Para soportar esto, se pueden identificar tres soluciones diferentes para manipular la configuración de una sesión de la PDU:

A. El primer método es que el UE siempre intenta configurar dos sesiones de la PDU, una del tipo IPv4 y otra del tipo IPv6.

B. Otro enfoque es pedir siempre una de las versiones de IP y usar un código de causa si la otra versión de IP se va a usar también o en su lugar.

C. Una tercera forma de manipular esto es dejar que un UE que soporta ambos tipos de IP solicite ambos tipos, IPv4 e IPv6, a la 5GC. Esto significaría que el UE no requiere un tipo específico de sesión de la PDU, sino que pide IPv4 o IPv6.

En la alternativa A anterior, el UE solicitará configurar una sesión de la PDU de IPv4 así como una sesión de la PDU de IPv6. Como no se requiere correlación entre las sesiones IPv4 e IPv6, la selección de la SMF y de la UPF se puede hacer de forma independiente. El inconveniente de este enfoque es que el UE intentará configurar sesiones de la PDU duales también en redes donde sólo se soporte una versión de IP. Actualmente no hay soporte para múltiples mensajes NAS en la 5GC dirigidos a diferentes ID de sesión de la PDU iniciales en el mismo mensaje de N1, lo que significa que habrá señalización adicional con este método, incluso si sólo se soporta una versión de IP en la red. Para asegurarse de que el UE sepa qué versiones de IP utilizar, ambos procedimientos de sesión de la PDU deben finalizarse antes de cualquier funcionalidad que dependa de las combinaciones de versiones de IP utilizadas.

En la alternativa B, el UE siempre solicita una de las versiones de IP y luego la 5GC puede devolver un código de causa al UE para hacer que el UE configure la otra versión de IP también, o en su lugar, si sólo se va a soportar la

- otra versión de IP. Esto se haría, por ejemplo, configurando primero una sesión de la PDU de tipo IPv6 (este sería el caso normal cuando IPv6 es compatible con el terminal). Si se soporta la IPv6 en la red, esta sesión se configurará; de lo contrario, la sesión de la PDU se rechazará con un código de causa que indica que se soporta la IPv4. Si la red soporta tanto IPv6 como IPv4, entonces se necesita otro código de causa para decirle al dispositivo que también puede configurar una sesión de la PDU de tipo IPv4. Actualmente, los UE confían en obtener información inmediata (durante la configuración de la primera sesión de la PDU) se soporte o no la pila dual. Esta solución conserva esa propiedad con menos señalización que la primera solución A, pero aún dará como resultado una señalización innecesaria en caso de que la primera versión de IP solicitada por el UE no esté disponible.
- En la alternativa C, se sugiere que un UE que soporta ambos tipos, IPv4 e IPv6, siempre solicitará ambos tipos de IP desde la 5GC. Esto indica que el UE inicialmente no tiene conocimiento de si se creará una sesión de la PDU de tipo IPv4 o de tipo IPv6. Este método se vuelve un poco similar a la alternativa B, pero guarda alguna señalización adicional en comparación con la alternativa B. Por ejemplo, para una configuración de IPv4 sólo en la 5GC, no es necesario enviar primero una solicitud de IPv6 que será rechazada por la red IPv4 y luego envíe una solicitud de IPv4, ya que la red aceptará la solicitud de IPv4 en la primera solicitud combinada de IPv4/IPv6. Por lo tanto, en la alternativa C se supone que siempre se configura una sesión de la PDU de tipo IPv4 o IPv6. Si se va a soportar otra versión de IP (se prefiere utilizar primero la sesión de la PDU tipo IPv6), esto se informará como en la alternativa B enviando un código de causa que le indica al UE que puede también configurar una sesión de la PDU de la otra versión de IP (IPv4) si así lo decide.
- De este modo, solicitar ambos tipos, IPv4 e IPv6, desde la 5GC en la solicitud de sesión de la PDU es más eficiente en términos de señalización.
- La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema inalámbrico 100 de comunicaciones donde se pueden aplicar las realizaciones presentadas en el presente documento. El sistema 100 de comunicaciones es preferiblemente un sistema de 5G correspondiente al sistema de 5G presentado en la figura 1. Sin embargo, pueden en verdad considerarse otros sistemas de comunicación similares al sistema de 5G de la figura 1 ciertamente para aplicar las realizaciones presentadas en el presente documento.
- El sistema 100 de comunicaciones comprende al menos un dispositivo inalámbrico de comunicación (WCD), una red de acceso por radio (RAN), una red central (CN) 101 que al menos comprende un nodo de función de movilidad (MF) y un nodo de función de gestión de sesión (SMF). Además, puede haber una función de plano de usuario (UPF) y otras funciones centrales de red. El sistema 100 se comunica con una o más redes de datos, de tal modo que el dicho al menos un WCD puede intercambiar información con una red de datos y tener acceso a los servicios proporcionados por la red de datos y/o a entidades en la misma, tal como, por ejemplo, una AF o similar.
- Los ejemplos de WCD incluyen, entre otros, estaciones móviles, teléfonos móviles, teléfonos de línea fija, teléfonos inalámbricos de bucle local, equipos de usuario (UE) o similares, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles y ordenadores de tableta.
- La red de acceso de radio (RAN) de la figura 2 comprende varios nodos de RAN, tales como, por ejemplo, estaciones base o similares. El nodo de RAN puede ser cualquier elemento de acceso de radio capaz de comunicación inalámbrica con el WCD o similar en un extremo y una red 5GC o similar que sirve al WCD en el otro extremo.
- El nodo de gestión de movilidad (MM) de la figura 2 es preferiblemente una AMF de 5GC o similar. Sin embargo, la MF puede ser cualquier nodo que gestione el control de acceso y la movilidad para varios WCD o similares, incluido el WCD de la figura 2. Preferiblemente, el nodo de la MF incluye también la funcionalidad de selección de segmento de red, etc.
- El nodo de gestión de sesión (SM) de la figura 2 es preferiblemente una SMF de 5GC o similar. Sin embargo, la SMF puede ser cualquier nodo que configure y gestione sesiones para varios WCD o similares, incluido el WCD de la figura 2. Preferiblemente, el conjunto y la gestión de sesiones se realizan de acuerdo con la política de red, recibida, por ejemplo, de un PCG de 5GC o similar.
- El nodo de MM y el nodo de SM son funciones designadas intercambiables en el presente documento. El nodo de MM y el nodo de SM pueden implantarse en hardware o software o una combinación de hardware y software. El nodo de MM y el nodo de SM pueden implantarse en (1) un nodo único o en (2) dos nodos separados, o en uno o más subnodos o similares que lógicamente forman la función/nodo en cuestión. Los subnodos pueden estar ubicados en la misma ubicación geográfica o en diferentes ubicaciones geográficas.
- Como entiende el experto en la técnica, el sistema 100 de comunicaciones puede comprender una pluralidad de WCD, y las realizaciones en el presente documento descritas no están limitadas a ningún número particular de nodos de RAN que sirvan a los WCD, o a cualquier número particular de nodos de MM o nodos de SM.
- Las realizaciones descritas en el presente documento se refieren a un método para mejorar la selección de una

versión de IP para una sesión de la PDU, y a un nodo/función para realizar el método.

La figura 3A es un diagrama de flujo que ilustra algunas realizaciones de métodos para mejorar la selección de una versión de IP para una sesión de la PDU en el establecimiento de sesión de la PDU para un WCD.

5 Las acciones S110-S140 de la figura 3A corresponden a acciones con el mismo número de referencia ilustrado en la figura 3B que muestra un diagrama de señalización que ilustra las realizaciones descritas en el presente documento. Los nodos/funciones de la figura 3B corresponden a los nodos/funciones con el mismo número de referencia de la figura 2. El método es realizado por un WCD que soporta sesiones de la PDU tanto de tipo IPv4 como de tipo IPv6.
10 El WCD está configurado para comunicarse operativamente mediante la RAN con el nodo de SM en la red central 101 del sistema inalámbrico 100 de comunicaciones. El nodo de SM al que se dirige el WCD en el establecimiento de la sesión de la PDU realiza el método de manera correspondiente.

15 En una acción S110 del diagrama de flujo de la figura 3A, el WCD que soporta sesiones de la PDU de ambos tipos IPv4 e IPv6 envía un primer mensaje de solicitud de sesión de la PDU hacia el nodo de SM, preferiblemente mediante el nodo de MM. El mensaje de solicitud de sesión de la PDU solicita el establecimiento de una sesión de la PDU. Por ejemplo, en una red 5GC, el mensaje puede enviarse mediante la interfaz N1 indicada en la figura 1.

20 El primer mensaje de solicitud de sesión de la PDU comprende información de versión de IP indicando que la versión de IP de la única sesión de la PDU solicitada por el WCD puede ser cualquiera de las versiones de IP (IPv4) o versión 6 de IP (IPv6). La información de la versión de IP puede ser cualquier información adecuada que indique al nodo receptor de SM que la solicitud de sesión de la PDU por parte del WCD se satisface mediante el establecimiento de una única sesión de la PDU con la versión IPv4 o IPv6 de IP. Para el nodo receptor de SM, esto indica que el WCD no requiere ninguna versión (IPv4 o IPv6) específica de IP para la sesión de la PDU solicitada.
25 En otras palabras, el WCD indica que la primera solicitud de sesión de la PDU se satisface con el establecimiento de una única sesión de la PDU de IPv4 o IPv6.

30 El mensaje de solicitud de sesión de la PDU puede ser cualquier mensaje que pueda transportar la información de la versión de IP. Se prefiere que el primer mensaje de solicitud de sesión de la PDU sea un mensaje de solicitud de establecimiento de sesión de la PDU y/o que el mensaje de solicitud de sesión de la PDU sea un mensaje de estrato sin acceso (NAS).

35 En otra acción S120, se prefiere que el nodo de MM, en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de sesión de la PDU, reenvíe la primera solicitud de sesión de la PDU enviando un mensaje de solicitud de SM al nodo de SM. El mensaje de solicitud de SM comprende, de manera similar al mensaje de solicitud de sesión de la PDU anterior, información que indica que el WCD solicita una única sesión de la PDU de tipo IPv4 o IPv6.

40 El mensaje de solicitud de SM puede ser cualquier mensaje que pueda transportar información que indique que el WCD solicita una única sesión de la PDU de tipo IPv4 o de tipo IPv6. La información puede ser, por ejemplo, la información de la versión de IP o similar enviada por el WCD en el paso 110 anterior. Por ejemplo, en una red 5GC, el mensaje de solicitud de SM se puede enviar mediante la interfaz de N11 indicada en la figura 1.

45 En otra acción S130a, se prefiere que el nodo de SM, en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de SM anterior, seleccione IPv4 o IPv6 como la versión de IP para la sesión de la PDU solicitada. La selección se puede hacer, por ejemplo, en base a la configuración del DNN y/o a las políticas de la operadora y/u otros parámetros almacenados localmente en el nodo de SM o fácilmente accesibles por el nodo de SM desde otros nodos/funciones.

50 En una red 5GC, la SMF realiza un procedimiento de gestión de dirección de IP basado en el tipo de PDU seleccionado. Si se selecciona el tipo de PDU IPv4, se asigna una dirección de IPv4 al UE. Del mismo modo, si se selecciona el tipo de PDU IPv6, se asigna un prefijo IPv6. La SMF procesa los mensajes relacionados con la gestión de la dirección de IP del UE, mantiene la información de estado correspondiente, y proporciona los mensajes de respuesta al UE. En caso de que la dirección de IP del UE se obtenga, además, de la red de datos externa, la SMF enviará también los mensajes de solicitud de asignación, renovación y liberación relacionados a la red de datos externa, y mantendrá la información de estado correspondiente.

55 En otra acción S130b se prefiere que el nodo de SM, una vez que el nodo de SM seleccione la versión de IP para la sesión de PDN solicitada, se prefiere después que el nodo de SM de las figuras 2-3 responda a la primera solicitud de sesión de la PDU enviando un mensaje de respuesta de SM hacia el WCD, preferiblemente mediante el nodo de MM. El mensaje de respuesta de SM comprende información del WCD que indica la versión de IP (es decir, IPv4 o IPv6) que se ha seleccionado para la sesión de la PDU solicitada. Opcionalmente, el nodo de SM puede indicar en la información de WCD si la otra versión de IP -es decir, IPv4 si se había seleccionado IPv6 e IPv6 si se había seleccionado IPv4- también es soportada. Si se soporta la otra versión de IP, el WCD puede solicitar otra sesión de la PDU al mismo DNN para la otra versión de IP.

65 El mensaje de respuesta de SM puede ser cualquier mensaje que pueda transportar información que indique la versión de IP que se ha seleccionado para la sesión de la PDU solicitada. Por ejemplo, en una red 5GC, el mensaje

de respuesta de SM se puede enviar mediante la interfaz de N11, indicada en la figura 1.

En otra acción S140, se prefiere que el nodo de MM, en respuesta a recibir el mensaje de respuesta de SM anterior, reenvíe la respuesta a la primera solicitud de sesión de la PDU desde el nodo de SM enviando un mensaje de respuesta de MM hacia el WCD. El mensaje de respuesta de MM comprende información que indica la versión de IP que ha sido seleccionada por el nodo de SM para la sesión de la PDU solicitada, y, opcionalmente, si el otro tipo de IP que no fue seleccionado también es soportado. La información puede ser la información de WCD o similar enviada por el nodo de SM en el paso 130 anterior.

10 El mensaje de respuesta de MM puede ser cualquier mensaje que pueda transportar información que indique la versión de IP que se ha seleccionado para las sesiones de la PDU, y que opcionalmente indique si el otro tipo de IP es compatible con la red 5GC. Por ejemplo, en una red 5GC, el mensaje de respuesta de MM puede enviarse mediante la interfaz N1 o mediante la RAN y la interfaz de N2 indicada en la figura 1.

15 En otra acción S150, se prefiere que el WCD, que soporta sesiones de la PDU tanto de la IPv4 como de la IPv6, cuando se indique en la información de WCD que la otra versión de IP también es soportable -es decir, la IPv4 si se había seleccionado la IPv6, y la IPv6 si se había seleccionado la IPv4- envíe un segundo mensaje de solicitud de sesión de la PDU hacia el nodo de SM solicitando una segunda sesión de la PDU del otro tipo. Se prefiere que el segundo mensaje de solicitud de sesión de la PDU sea un mensaje de solicitud de establecimiento de sesión de la PDU, y/o que el segundo mensaje de solicitud de sesión de la PDU sea un mensaje de estrato sin acceso (NAS).

25 La figura 3B es un diagrama de señalización que ilustra realizaciones de métodos para mejorar la selección de una versión de IP para una sesión de la PDU en el establecimiento de sesión de la PDU para un WCD. Las acciones de la figura 3B corresponden a las acciones de la figura 3A como se indica a continuación. Además, las acciones de la figura 3B también corresponden a los pasos de la figura 4 como se indica a continuación. La figura 4 es un diagrama de señalización que ilustra un establecimiento de sesión de la PDU solicitado por el UE para no itinerancia e itinerancia con ruptura local como se describe con más detalle en la especificación técnica TS 23.502 V0.3.0 (2017-03) del 3GPP, cláusula 4.3.2 y figura 4.3.2.2-1.

30 La acción S110 en el diagrama de señalización de la figura 3B es preferiblemente la misma o muy similar a la acción S110 descrita anteriormente con referencia a la figura 3A.

35 En una realización ejemplar, la acción 110 corresponde a la solicitud de establecimiento de sesión de la PDU en TS 23.502, cláusula 4.3.2, figura 4.3.2.2-1, paso 1 como se indica en la figura 4 en el presente documento, con la adición de la información de versión de IP descrita anteriormente o similar que indica que la versión de IP de la sesión de la PDU solicitada puede ser una cualquiera de entre la IPv4 y la IPv6.

En TS 23.502 cláusula 4.3.2 figura 4.3.2.2-1 el paso 1 se describe de la siguiente manera:

40 "Del UE a la AMF: Mensaje NAS (S-NSSAI, DNN, ID de sesión de la PDU, tipo de solicitud, información de SM de N1). Con el fin de establecer una nueva sesión de la PDU, el UE genera una nueva ID de sesión de la PDU. El UE inicia el procedimiento de establecimiento de sesión de la PDU solicitado por el UE mediante la transmisión de un mensaje NAS que contiene una solicitud de establecimiento de sesión de la PDU dentro de la información N1 de SM. La solicitud de establecimiento de sesión de la PDU puede incluir un tipo de PDU, un modo de SSC, y opciones de configuración de protocolo. El tipo de solicitud indica "solicitud inicial" si el establecimiento de sesión de la PDU es una solicitud para establecer una nueva sesión de la PDU e indica "sesión de la PDU existente" si la solicitud se refiere a una sesión de la PDU existente entre el acceso del 3GPP y el acceso no del 3GPP. El mensaje NAS enviado por el UE está encapsulado por el AN en un mensaje de N2 hacia la AMF que debe incluir información de ubicación del usuario e información de tipo de tecnología de acceso. La información de SM de N1 puede contener un contenedor de solicitud de SM de PDU de DN que contiene información para la autorización de sesión de la PDU por el DN externo.

55 La acción S120 en el diagrama de señalización de la figura 3B es preferiblemente la misma o muy similar a la acción S120 descrita anteriormente con referencia a la figura 3A.

60 En una realización ejemplar, la acción 120 corresponde a la solicitud de SM en TS 23.502 cláusula 4.3.2 figura 4.3.2.2-1 paso 3 como se indica en la figura 4 del presente documento, con la adición de la información de versión de IP descrita anteriormente o similar que indica que la versión de IP de la sesión de la PDU solicitada puede ser una cualquiera de entre la IPv4 y la IPv6.

En TS 23.502 cláusula 4.3.2 figura 4.3.2.2-1, el paso 3 se describe de la siguiente manera:

65 "3. De la AMF a la SMF: Solicitud de SM (ID permanente del suscriptor, DNN, S-NSSAI, ID de sesión de la PDU, ID de AMF, información de SM de N1 (ID de sesión de la PDU, solicitud de establecimiento de sesión de la PDU), información de ubicación del usuario, tipo de tecnología de acceso)".

La acción S130 en el diagrama de señalización de la figura 3B es preferiblemente la misma o muy similar a la acción S130 descrita anteriormente con referencia a la figura 3A.

5 En una realización ejemplar, la acción 130 corresponde a la respuesta de SM en TS 23.502 cláusula 4.3.2 figura 4.3.2.2-1 paso 10 como se indica en la figura 4 en el presente documento, con la adición de la información de WCD descrita anteriormente o similar que indica la versión de IP (es decir, IPv4 o IPv6) que se ha seleccionado para la sesión de la PDU solicitada.

10 En TS 23.502 cláusula 4.3.2 figura 4.3.2.2-1 el paso 10 se describe de la siguiente manera:

"10. De la SMF a la AMF: Respuesta de SM (causa, información de SM de N2 (ID de sesión de la PDU, perfil/es de QoS, información de túnel de CN), información de SM de N1 (aceptación de establecimiento de sesión de la PDU (regla de QoS autorizada, modo de SSC, S-NSSAI, dirección de IPv4 asignada))).

15 Nota del editor: Si es FFS cómo la AMF y la SMF asocian las transacciones de N11 con un contexto del UE correspondiente.

La información de SM de N2 transporta información que la AMF enviará a la (R)AN que incluye:

20 La información de túnel de CN corresponde a la dirección de la red central del túnel de N3 correspondiente a la sesión de la PDU.

25 El perfil de QoS proporciona la (R)AN con el mapeo entre los parámetros de QoS y los identificadores de flujo de QoS. Se pueden proporcionar múltiples perfiles de QoS a la (R)AN. Esto se describe adicionalmente en TS 23.501 [2] cláusula 5.7.

La ID de sesión de la PDU puede ser utilizada por la señalización de AN con el UE para indicar al UE la asociación entre los recursos de AN y una sesión de la PDU para el UE.

30 La información de SM de N1 contiene la aceptación del establecimiento de sesión de la PDU de que la AMF proveerá al UE.

Se pueden incluir múltiples reglas de QoS autorizadas en la aceptación del establecimiento de sesión de la PDU dentro de la información de SM de N1 y en la información de SM de N2.

35 La respuesta de SM contiene además ID de sesión de la PDU e información que le permite a la AMF saber cuál es el UE objetivo y determinar qué acceso hacia el UE usar.

40 NOTA: La información de acceso es para tratar el caso en el que un UE está conectado simultáneamente a través de acceso del 3GPP y de acceso no del 3GPP.

Nota del editor: se necesitan más estudios para determinar la naturaleza de la información que permite a la AMF determinar qué acceso hacia el UE usar."

45 La acción S140 en el diagrama de señalización de la figura 3B es preferiblemente la misma o muy similar a la acción S140 descrita anteriormente con referencia a la figura 3A.

50 En una realización ejemplar, la acción 1440 corresponde a la respuesta de SM en TS 23.502 cláusula 4.3.2 figura 4.3.2.2-1 pasos 11 y 12 como se indica en la figura 4 del presente documento, con la adición de la información de WCD descrita anteriormente o similar que indica la versión de IP (es decir, IPv4 o IPv6) que se ha seleccionado para la sesión de la PDU solicitada, y, opcionalmente, la de si también se soporta la otra versión de IP, la IPv4 si se había seleccionado la IPv6 y la IPv6 si se había seleccionado la IPv4.

55 En TS 23.502 cláusula 4.3.2 figura 4.3.2.2-1, los pasos 11 y 12 se describen de la siguiente manera:

"11. De la AMF a la (R)AN: Solicitud de sesión de la PDU de N2 (información de SM de N2, mensaje NAS (ID de sesión de la PDU, aceptación de establecimiento de sesión de la PDU)).

60 La AMF envía el mensaje NAS que contiene la ID de sesión de la PDU y la aceptación de establecimiento de sesión de la PDU dirigida al UE y la información de SM de N2 recibida de la SMF dentro de la solicitud de sesión de la PDU de N2 a la (R)AN.

65 12. De la (R)AN al UE: La (R)AN puede emitir un intercambio de señalización específico de la AN con el UE que está relacionado con la información recibida de la SMF. Por ejemplo, en el caso de una RAN del 3GPP, puede realizarse una reconfiguración de conexión de RRC con el UE estableciendo los recursos de la RAN necesarios relacionados con las reglas de QoS autorizadas para la solicitud de sesión de la PDU recibida en el paso 10.

La (R)AN también asigna información de túnel de (R)AN de N3 para la sesión de la PDU.

5 La (R)AN reenvía el mensaje NAS (ID de sesión de la PDU, información de SM de N1 (aceptación de establecimiento de sesión de la PDU)) proporcionado en el paso 10 al UE. La (R)AN sólo proporcionará el mensaje NAS al UE si se establecen los recursos de RAN necesarios y la asignación de la información del túnel (R)AN es exitosa”.

10 La figura 5A ilustra esquemáticamente, en términos de varias unidades funcionales, los componentes de un WCD de acuerdo con una realización. Se proporciona circuitería 210 de procesamiento usando cualquier combinación de uno o más elementos tomados de entre una unidad central de procesamiento (CPU), un multiprocesador, un microcontrolador, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), matrices de puerta programables en campo (FPGA), etc., con capacidad de ejecutar instrucciones de software almacenadas en un producto 410b de programa informático (como en la figura 5C), por ejemplo en forma de medio 15 430 de almacenamiento.

En particular, la circuitería 210 de procesamiento está configurada para hacer que el WCD realice un conjunto de operaciones o pasos S110, 140 y S150. Estas operaciones o pasos se han expuesto anteriormente. Por ejemplo, el medio 230 de almacenamiento puede almacenar el conjunto de operaciones, y la circuitería 210 de procesamiento 20 puede configurarse para recuperar el conjunto de operaciones del medio 230 de almacenamiento para hacer que el WCD realice el conjunto de operaciones. El conjunto de operaciones puede proporcionarse como un conjunto de instrucciones ejecutables. De este modo, la circuitería 210 de procesamiento está dispuesta por ello para ejecutar métodos como los divulgados en el presente documento.

25 El medio 230 de almacenamiento también puede comprender almacenamiento persistente, que, por ejemplo, puede ser un elemento cualquiera o una combinación de elementos tomados de entre una memoria magnética, una memoria óptica, una memoria de estado sólido o incluso una memoria montada remotamente.

30 El WCD puede comprender adicionalmente una interfaz 220 de comunicaciones para comunicaciones al menos con la RAN y con el nodo de MM mediante la RAN y el nodo de SM mediante la RAN y el nodo de MM. Como tal, la interfaz 220 de comunicaciones puede comprender uno o más transmisores y receptores, que comprenden componentes analógicos y digitales y un número adecuado de antenas para comunicaciones inalámbricas, y de puertos para comunicaciones por cable.

35 La circuitería 210 de procesamiento controla el funcionamiento general del WCD, por ejemplo enviando datos y señales de control a la interfaz 220 de comunicaciones y al medio 230 de almacenamiento, recibiendo datos e informes de la interfaz 220 de comunicaciones, y recuperando datos e instrucciones del medio 230 de almacenamiento. Otros componentes, así como la funcionalidad relacionada, del WCD se omiten con el fin de no complicar los conceptos presentados en el presente documento.

40 La figura 5B ilustra esquemáticamente, en términos de varias unidades funcionales, los componentes de un nodo de SM de acuerdo con una realización. Se proporciona un circuito 310 de procesamiento usando cualquier combinación de uno o más elementos tomados de entre una unidad central de procesamiento (CPU), un multiprocesador, un microcontrolador, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), matrices de puerta programables en campo (FPGA), etc., con capacidad de ejecutar instrucciones de software almacenadas en un producto 410b de programa informático (como en la figura 5C), por ejemplo en forma de medio 45 430 de almacenamiento.

50 En particular, la circuitería 310 de procesamiento está configurada para hacer que el nodo de SM realice un conjunto de operaciones o pasos SS120, S130a, S130b. Estas operaciones o pasos se han expuesto anteriormente. Por ejemplo, el medio 330 de almacenamiento puede almacenar el conjunto de operaciones, y la circuitería 310 de procesamiento puede configurarse para recuperar el conjunto de operaciones del medio 330 de almacenamiento para hacer que el nodo de SM realice el conjunto de operaciones. El conjunto de operaciones puede proporcionarse como un conjunto de instrucciones ejecutables. De este modo, la circuitería de procesamiento 310 está dispuesta 55 por ello para ejecutar métodos como los divulgados en el presente documento.

60 El medio de almacenamiento 330 también puede comprender almacenamiento persistente, que, por ejemplo, puede ser cualquier elemento o una combinación de elementos tomados de entre una memoria magnética, una memoria óptica, una memoria de estado sólido o incluso una memoria montada remotamente.

65 El nodo de SM puede comprender adicionalmente una interfaz 320 de comunicaciones para comunicaciones al menos con el nodo de MM, y también el WCD mediante el nodo de MM y la RAN. Como tal, la interfaz 320 de comunicaciones puede comprender uno o más transmisores y receptores, que comprenden componentes analógicos y digitales y un número adecuado de antenas para comunicaciones inalámbricas y puertos para comunicaciones por cable.

El circuito 310 de procesamiento controla el funcionamiento general del nodo de SM, por ejemplo enviando datos y señales de control a la interfaz 320 de comunicaciones y al medio 330 de almacenamiento, recibiendo datos e informes de la interfaz 320 de comunicaciones, y recuperando datos e instrucciones del medio 330 de almacenamiento. Otros componentes, así como la funcionalidad relacionada, del WCD se omiten para no complicar los conceptos presentados en el presente documento.

La figura 5C muestra un ejemplo de un producto 410a, 410b de programa informático que comprende medios 430 legibles por ordenador. En estos medios 430 legibles por ordenador, se puede almacenar un programa informático 420a, programa informático 420a, el cual, puede hacer que la circuitería 310 de procesamiento y las entidades y los dispositivos acoplados operativamente a la misma, tales como la interfaz 320 de comunicaciones y el medio 330 de almacenamiento, ejecuten métodos de acuerdo con las realizaciones descritas en el presente documento. El programa informático 420a y/o el producto 410a de programa informático pueden proporcionar, de este modo, medios para realizar cualquier paso del WCD 150a, 150b como se divulga en el presente documento. En estos medios 430 legibles por ordenador, se puede almacenar un programa informático 420b, programa informático 420b, el cual, puede hacer que la circuitería 310 de procesamiento y las entidades y los dispositivos acoplados operativamente a la misma, tales como la interfaz 320 de comunicaciones y el medio 330 de almacenamiento, ejecuten métodos de acuerdo con realizaciones divulgadas en el presente documento. El programa informático 420b y/o el producto 410b de programa informático pueden proporcionar, de este modo, medios para realizar cualesquiera pasos del WCD 150a, 150b como se describe en el presente documento.

En el ejemplo de la figura 5C, el producto 410a, 410b de programa informático se ilustra como un disco óptico, tal como un CD (disco compacto) o un DVD (disco versátil digital) o un disco Blu-Ray. El producto 410a, 410b de programa informático podría también incorporarse como una memoria, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de sólo lectura programable borrable (EPROM) o una memoria de sólo lectura programable borrable eléctricamente (EEPROM) y, más particularmente, como un medio de almacenamiento no volátil de un dispositivo en una memoria externa tal como una memoria USB (bus de serie universal) o una memoria Flash, tal como una memoria Flash compacta. De este modo, aunque el programa informático 420a, 420b se muestra en el presente documento esquemáticamente como una pista en el disco óptico representado, el programa informático 420a, 420b puede almacenarse de cualquier manera que sea adecuada para el producto 410a, 410b de programa informático.

Aunque se han descrito diversos aspectos y realizaciones de la presente descripción anteriormente, debe entenderse que se han presentado sólo a modo de ejemplo, y no de limitación. De este modo, la amplitud y el alcance de la presente divulgación están limitados únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

Adicionalmente, aunque las acciones y los procesos descritos en el presente documento e ilustrados en los dibujos se muestran como una secuencia de pasos, esto fue hecho únicamente por el bien de la ilustración. Por consiguiente, se contempla que se pueden añadir algunos pasos, se puedan omitir algunos pasos, se pueda reorganizar el orden de los pasos y se pueden realizar algunos pasos en paralelo.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la selección de versión de protocolo de Internet, IP, para una sesión solicitada de una unidad de datos de protocolo, PDU, que va a ser establecida por un dispositivo inalámbrico de comunicación, WCD, que soporta sesiones de PDU tanto de la versión 4 de protocolo de Internet, IPv4, como de la versión 6 de protocolo de Internet, IPv6, y que está configurado para comunicarse operativamente mediante una red de acceso por radio, RAN, con un nodo de gestión de sesión, SM, en una red central (101), el método que se está siendo realizado por el WCD comprende:
- 5
- 10 - enviar (S110) un primer mensaje de solicitud de sesión de la PDU hacia el nodo de SM que solicita el establecimiento de una primera sesión de la PDU, mensaje de solicitud que comprende información de versión de IP que indica que la versión de IP de la primera sesión de la PDU solicitada debe ser una cualquiera de entre la IPv4 o la IPv6;
- 15 - recibir (S130, S140), en respuesta al envío del primer mensaje de solicitud de sesión de la PDU, un primer mensaje de respuesta, primer mensaje de respuesta que comprende información de WCD que indica la versión de IP que se ha seleccionado para la primera sesión de la PDU solicitada; y
- 20 - enviar (S110) un segundo mensaje de solicitud de sesión de la PDU hacia el nodo de SM que solicita el establecimiento de una segunda sesión de la PDU, mensaje de solicitud que comprende información de versión de IP que indica que la versión de IP de la segunda sesión de la PDU solicitada debe ser una cualquiera de entre la IPv4 y la IPv6 que no hubiera sido seleccionada anteriormente.
- 25 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer mensaje de solicitud es un mensaje de solicitud de establecimiento de sesión de la PDU.
3. El método de acuerdo con uno cualquiera de los elementos 1 o 2, en el que el primer mensaje de respuesta es un mensaje NAS que comprende la información de WCD.
- 30 4. Un dispositivo inalámbrico de comunicación, WCD, configurado para soportar operativamente sesiones de una PDU tanto de la versión 4 de protocolo de Internet, IPv4, como de la versión 6 de protocolo de Internet, IPv6, y para comunicarse operativamente mediante una red de acceso de radio, RAN, con un nodo de gestión de sesión, SM, en una red central (101), comprendiendo el WCD circuitería (210) de procesamiento, estando configurada la circuitería de procesamiento para hacer que el WCD funcione operativamente para:
- 35 - enviar (S110) un primer mensaje de solicitud de sesión de la PDU hacia el nodo de SM que solicita el establecimiento de una primera sesión de la PDU, mensaje de solicitud que comprende información de versión de IP que indica que la versión de IP de la primera sesión de la PDU solicitada debe ser una cualquiera de entre IPv4 y IPv6;
- 40 - recibir (S130, S140), en respuesta al envío del primer mensaje de solicitud de sesión de la PDU, un primer mensaje de respuesta, primer mensaje de respuesta que comprende información de WCD que indica la versión de IP que se ha seleccionado para la primera sesión de la PDU solicitada; y
- 45 - enviar (S110) un segundo mensaje de solicitud de sesión de la PDU hacia el nodo de SM que solicita el establecimiento de una segunda sesión de la PDU, mensaje de solicitud que comprende información de versión de IP que indica que la versión de IP de la segunda sesión de la PDU solicitada debe ser una cualquiera de entre la IPv4 y la IPv6 que no hubiera sido seleccionada anteriormente.
- 50 5. Un método para la selección de versión de protocolo de Internet, IP, para una sesión solicitada de una unidad de datos de protocolo, PDU, que va a ser establecida por un dispositivo inalámbrico de comunicación, WCD, que soporta sesiones de la PDU tanto de la versión 4 de protocolo de Internet, IPv4, como de la versión 6 de protocolo de Internet, IPv6, y que está configurado para comunicarse operativamente mediante una red de acceso por radio, RAN, con un nodo de gestión de sesión, SM, en una red central (101), el método que está siendo realizado por el WCD comprende:
- 55 - recibir (S120) un mensaje de solicitud de SM que solicita el establecimiento de una primera sesión de la PDU, mensaje de solicitud de SM que comprende información de versión de IP que indica que la versión de IP de la primera sesión de la PDU solicitada debe ser una cualquiera de entre la IPv4 y la IPv6;
- 60 - seleccionar (S130a), en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de SM, una versión de IP para la primera sesión de la PDU solicitada, y
- 65 - enviar (S130b, 140) un primer mensaje de respuesta, primer mensaje de respuesta que comprende información de WCD que indica la versión de IP que se ha seleccionado para la primera sesión de la PDU solicitada, en el que se indica adicionalmente en la información de WCD que el otro tipo de IP que no se está seleccionando (IPv4 si se

seleccionó IPv6 o IPv6 si se seleccionó IPv4) también es soportado.

6. Un nodo de gestión de sesión, SM, en una red central (101) que se configura para seleccionar operativamente una versión de protocolo de Internet, IP, para una sesión de una unidad de datos de protocolo, PDU, solicitada que se va a establecer para un dispositivo inalámbrico de comunicaciones, WCD, que soporta sesiones de la PDU tanto de versión 4 del protocolo de Internet, IPv4, como de la versión 6 del protocolo de Internet, IPv6, comprendiendo, el nodo de SM, circuitería (310) de procesamiento, estando, el circuito de procesamiento, configurado para hacer que el WCD funcione operativamente para:
- 5
- 10 - recibir (S120) un mensaje de solicitud de SM que solicita el establecimiento de una primera sesión de la PDU, mensaje de solicitud de SM que comprende información de versión de IP que indica que la versión de IP de la primera sesión de la PDU solicitada debe ser una cualquiera de entre la IPv4 y la IPv6;
- 15 - seleccionar (S130a), en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de SM, una versión de IP para la primera sesión de la PDU solicitada, y
- 20 - enviar (S130b, 140) un primer mensaje de respuesta, primer mensaje de respuesta que comprende información de WCD que indica la versión de IP que se ha seleccionado para la primera sesión de la PDU solicitada, en el que se indica adicionalmente en la información de WCD que el otro tipo de IP que no se están seleccionando (IPv4 si se seleccionó IPv6 o IPv6 si se seleccionó IPv4) también es soportado.

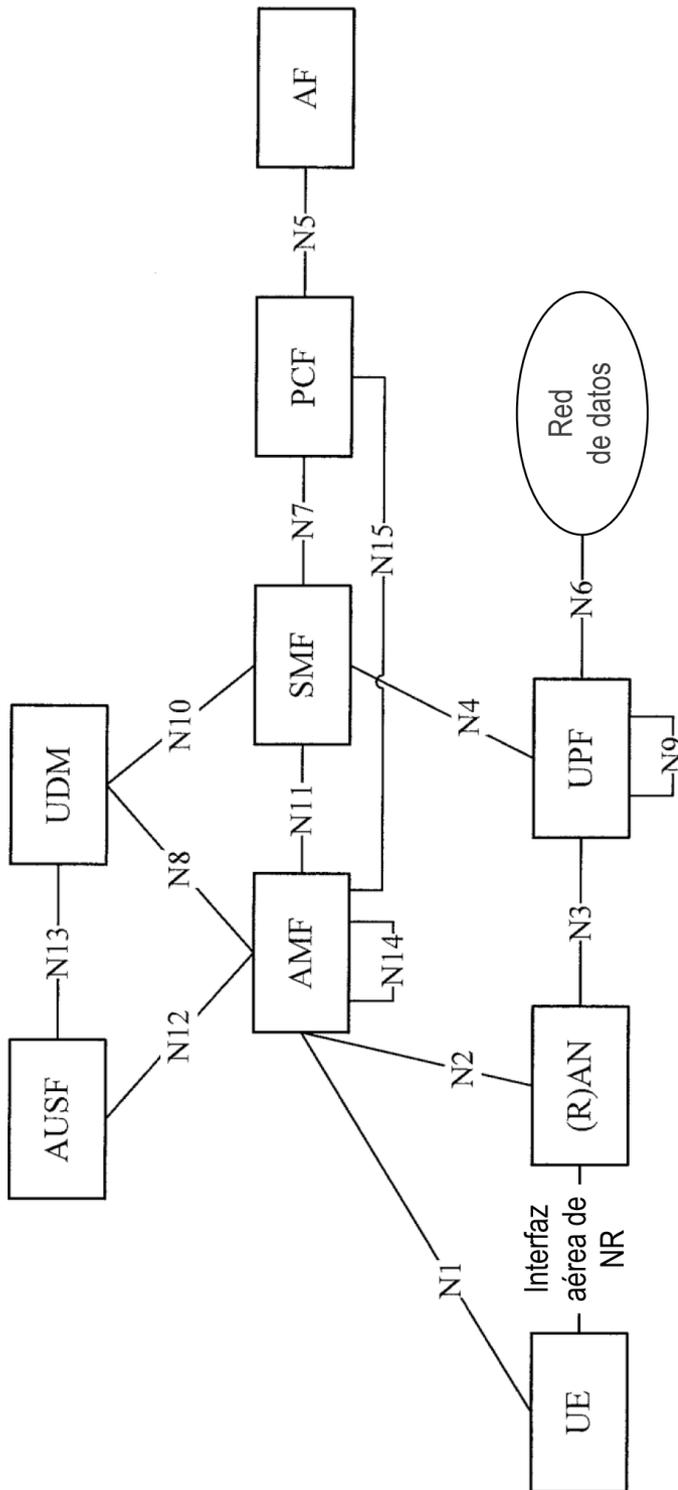


Fig 1

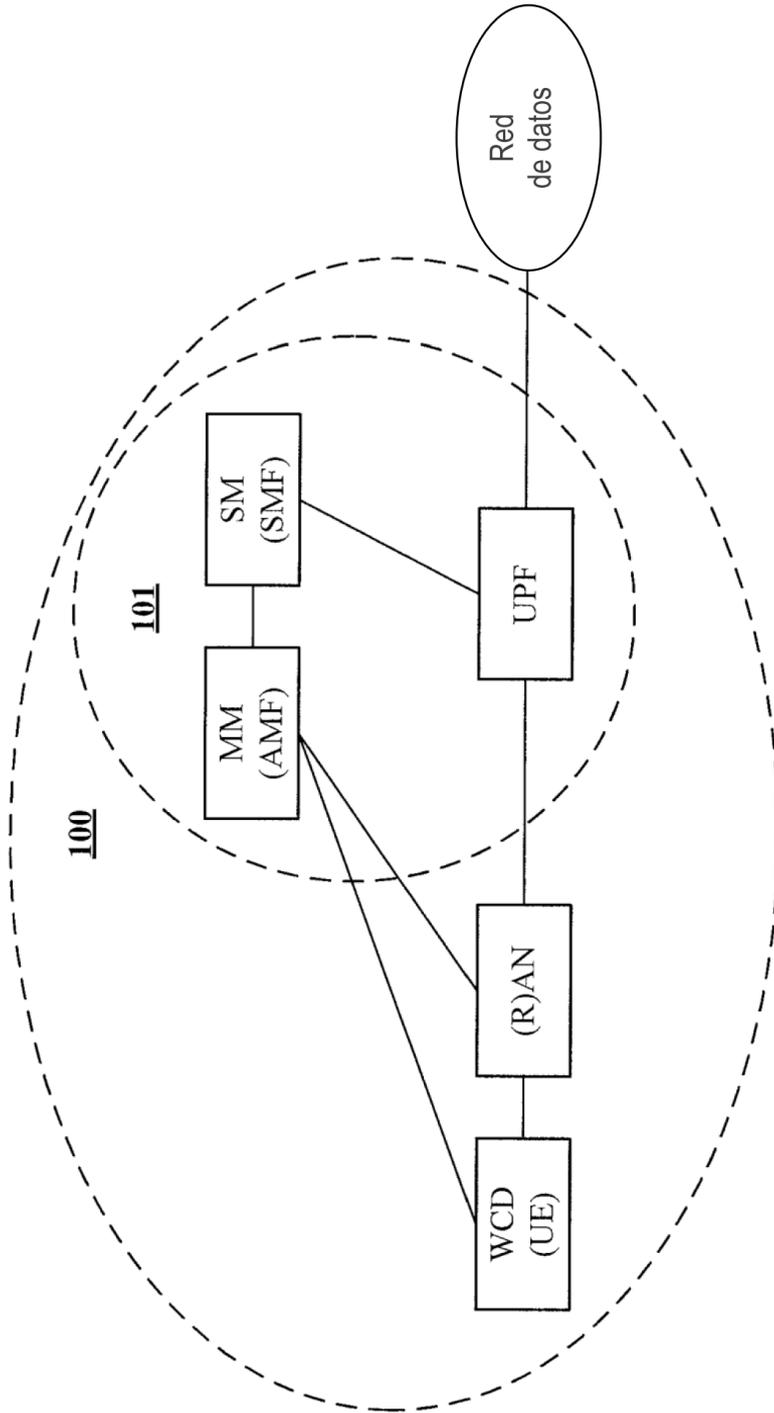
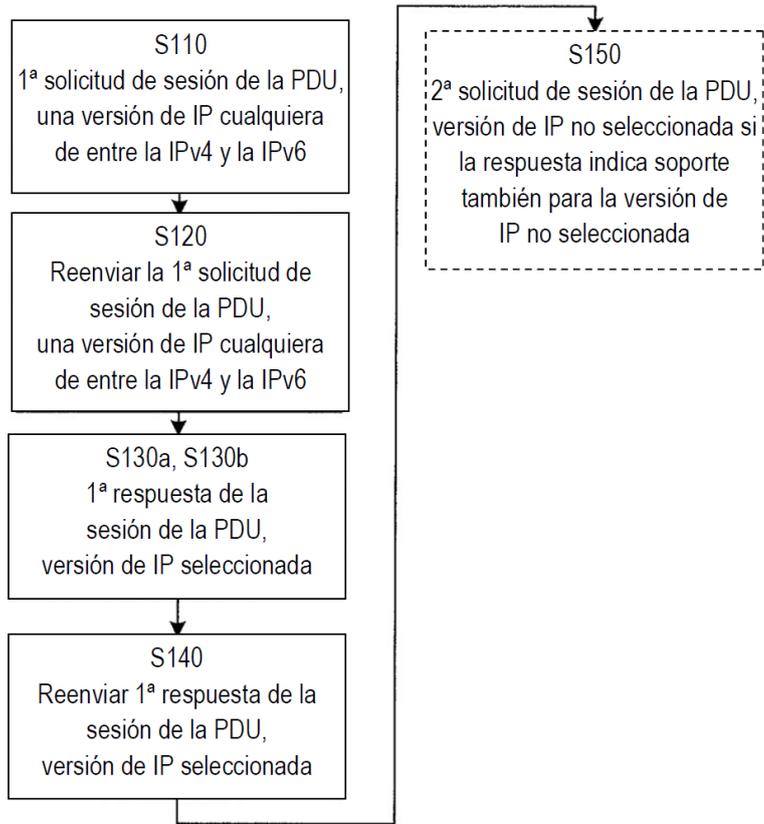
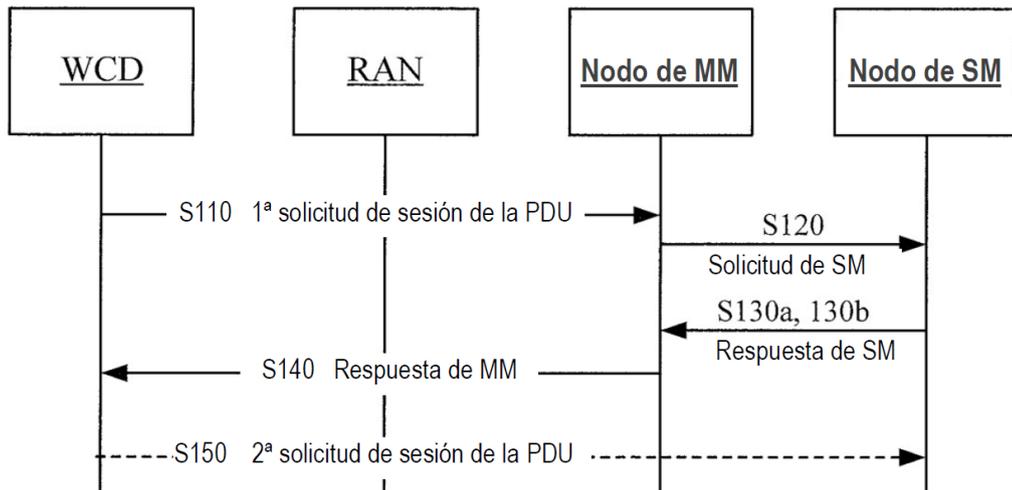


Fig 2



(A)



(B)

Fig 3

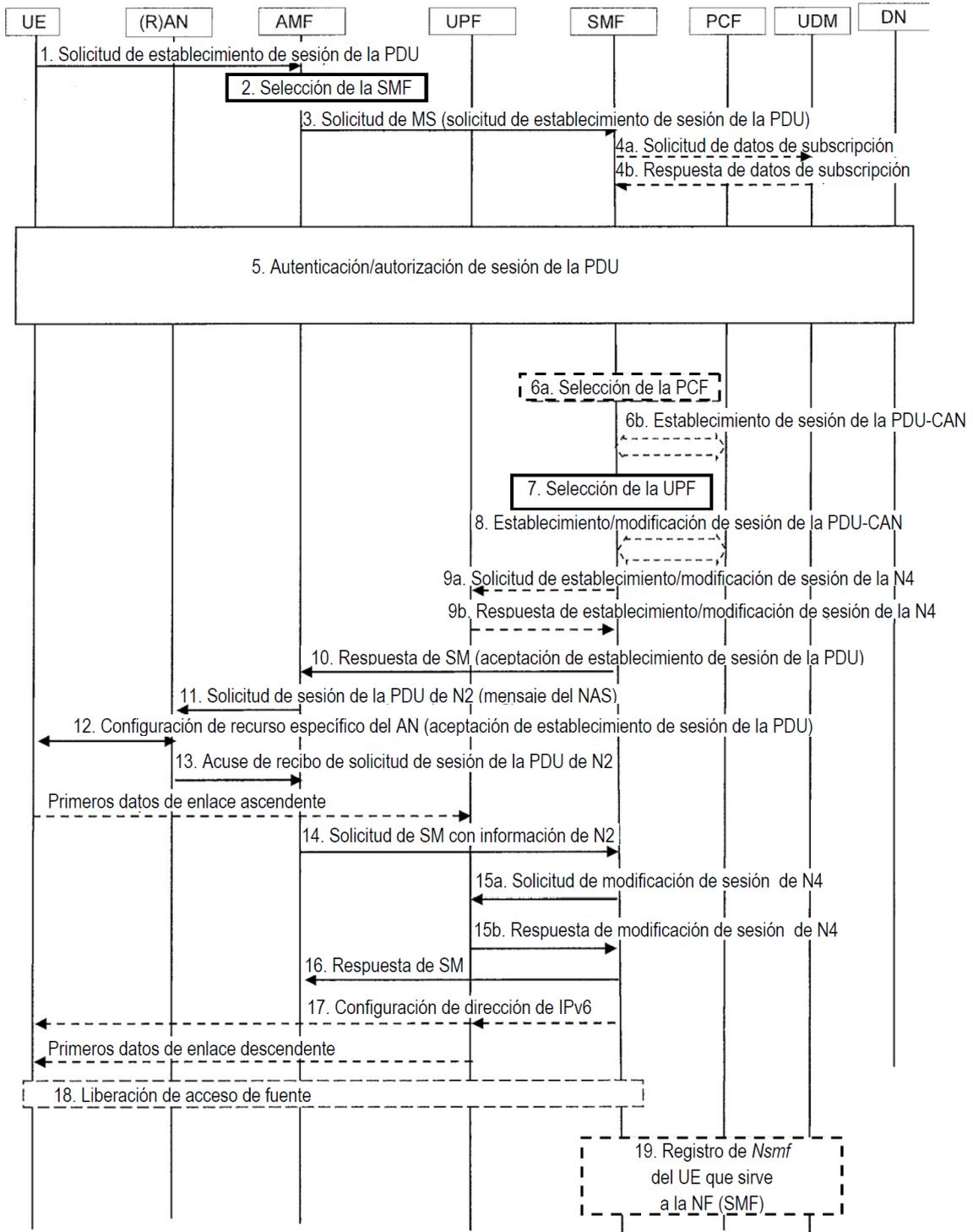


Fig 4

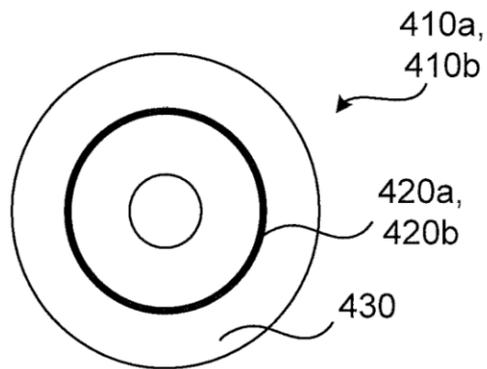
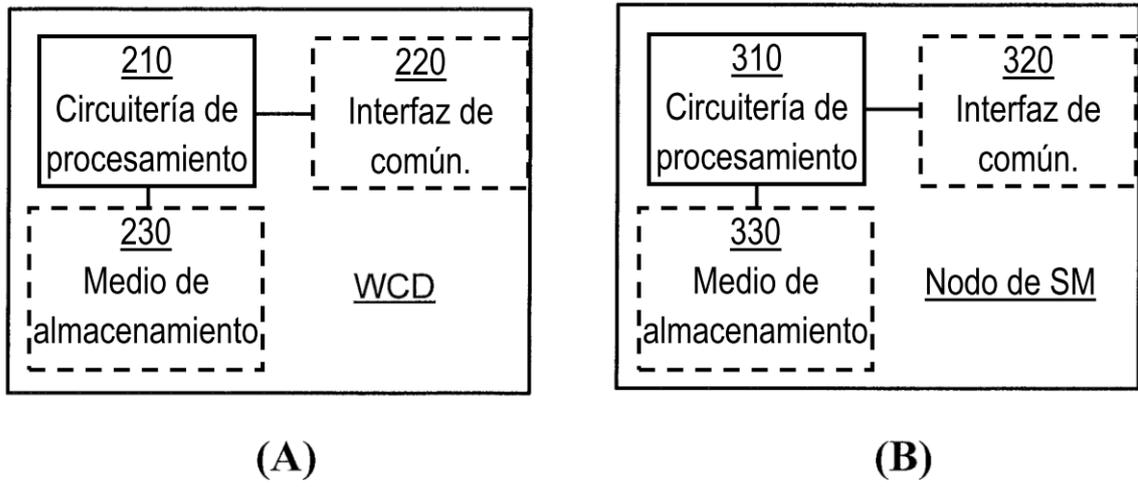


Fig 5