

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 970 700**

51 Int. Cl.:

H04W 76/12 (2008.01)

H04W 88/14 (2009.01)

H04W 92/24 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2017 E 21202925 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2024 EP 3972378**

54 Título: **Método para la activación o desactivación de la conexión del plano de usuario por cada sesión**

30 Prioridad:

19.08.2016 EP 16185042

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

30.05.2024

73 Titular/es:

**NEC CORPORATION (100.0%)
7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku
108-8001 Tokyo, JP**

72 Inventor/es:

**VELEV, GENADI;
TAMURA, TOSHIYUKI y
KUNZ, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 970 700 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

Método para la activación o desactivación de la conexión del plano de usuario por cada sesión

Sector Técnico

5 La presente invención se refiere a un sistema de comunicación. La invención tiene relevancia particular, pero no exclusiva, para los sistemas de comunicación inalámbrica y sus dispositivos, que funcionan según los estándares del Proyecto de asociación de tercera generación (3GPP, 3rd Generation Partnership Project) o equivalentes o derivados de los mismos. La invención tiene una relevancia particular, aunque no exclusiva, para los sistemas denominados de "próxima generación".

Antecedentes

10 La invención incluye un método para la activación o desactivación independiente de la conexión del plano de usuario por cada sesión de Unidad de Datos de Protocolo (PDU, Protocol Data Unit) o segmento de red, donde la sesión se contextualiza en un equipo de usuario (UE, User Equipment) y en una red (por ejemplo, una Función de gestión de sesión (SMF, Session Management Function) y una función de plano de usuario (UPF, User Plane Function)) ya están establecidos. La solución propone una máquina de estados (Gestión de sesión (SM, Session Management)) para cada
15 sesión de PDU establecida, donde la máquina de estados se mantiene en la SMF o en una función de red de Función de gestión de la movilidad (MMF, Mobility Management Function). Las máquinas de estados de SM se ejecutan independientemente de una máquina de estados de Gestión de la movilidad (MM, Mobility Management).

General

20 En este documento se utiliza la siguiente terminología, y se puede aplicar a cualquier generación de redes móviles, tal como 2G (Sistema global de comunicaciones móviles (GSM, Global system for Mobile communications)), 3G (Sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS, Universal Mobile Telecommunications System)), 4G (Evolución a largo plazo (LTE, Long Term Evolution)/Red central de paquetes evolucionada (EPC, Evolved Packet Core)), 5G (Nueva radio (NR, New Radio)/NextGen) o cualquier otro. Por ejemplo, si en la siguiente descripción se menciona el "UE" o un "nodo de servicio", puede ser cualquier generación del UE o del nodo de servicio.

25 Los términos "nodo de servicio", "Entidad de gestión de la movilidad (MME, Mobility Management Entity)/Nodo de soporte del servicio general de radio por paquetes (GPRS, Serving General Packet Radio Service) (SGSN, Serving GPRS Support Node)", "Centro de conmutación móvil (MSC, Mobile Switching Centre)/SGSN/MME" o Nodo de puerta de enlace de servicio (C-SGN, Serving Gateway Node) de Internet de las cosas celular (CIoT, Cellular Internet of Things) se utilizan, en general, en las diversas realizaciones de este documento para describir una entidad funcional tal como el MSC, el SGSN, la MME, el C-SGN u otras posibles entidades funcionales del plano de control en la red
30 móvil, que termina una señalización de plano de control (conocida como señalización de estrato de no acceso (NAS, Non Access Stratum)) entre una red central y un terminal. El nodo de servicio (MME/SGSN) también puede ser una entidad funcional de redes de generación futura que sea responsable de la movilidad y la gestión de sesiones.

35 El término Servidor de abonado local (HSS, Home Subscriber Server)/Registro de ubicación local (HLR, Home Location Register) significa un almacén donde se almacenan los datos de abonado del UE, y puede ser el HSS o el HLR o una entidad combinada. En lugar de HSS, también se podrían utilizar como sinónimos los términos Gestión de datos de usuario (UDM, User Data Management) de próxima generación, Gestión de bases de datos de abonados (SDM, Subscriber Database Management) o Autenticación, autorización y contabilidad (AAA, Authentication Authorization Accounting).

40 Las entidades funcionales o una función de red utilizadas en este documento como entidades separadas también podrían estar ubicadas en el mismo sitio o incluso separadas más finamente en implementaciones particulares o tal como se describe en las figuras de arquitectura.

45 Los términos "terminal", "dispositivo", "terminal de usuario", "Equipo de usuario (UE)" o "Terminal móvil (MT, Mobile Terminal)" se utilizan de manera intercambiable cuando todos los términos expresan de manera similar un equipo utilizado para enviar/recibir datos y señalización desde la red, una red móvil o una red de acceso por radio.

50 El término "sesión" se utiliza con el mismo significado que una "sesión de PDU", una "conexión de red de datos en paquetes (PDN, Packet Data Network)", una "conexión de nombre de punto de acceso (APN, Access Point Name)" o una "conexión para un segmento de red particular". Las sesiones existentes son aquellas sesiones para las cuales ya existe (está establecido) un contexto del UE en el plano de control de la red central y/o en el plano de usuario y en el propio UE. Las "sesiones existentes" tienen el mismo significado que una "sesión de PDU establecida" o una "conexión de PDN establecida". Cada sesión se puede identificar con un "ID de sesión", que puede ser similar a un "ID de portador del Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS, Evolved Packet System), el "APN", un "ID de segmento", un "ID de instancia de segmento", un "ID de servicio" o cualquier otro identificador temporal o permanente de la conexión de PDN, la sesión de PDU o un servicio utilizado por el UE.

55 El término "conexión" se utiliza principalmente para la conexión en el plano de usuario donde se establece una especie

de "ruta" para enviar datos de enlace ascendente (UL, UpLink) o de enlace descendente (DL, DownLink) entre el UE y una puerta de enlace (GW, Gateway) en el plano de usuario que finaliza la sesión de PDU. Dependiendo del contexto, una conexión puede ser la ruta completa del plano de usuario para la sesión de PDU; o solo una conexión a través de una interfaz determinada, por ejemplo, una conexión a través de una interfaz de radio, o conexión a través de una interfaz NG3 (entre la UPF en una red central de próxima generación (CN de NG) y una red de acceso (por radio) ((R)AN, (Radio) Access Network).

Se utiliza la siguiente terminología para los procedimientos:

- Establecimiento de sesión: por ejemplo, Establecimiento de sesión de PDU, donde existe (se establece) un contexto de SM en el UE y en el plano de control y/o plano de usuario de la CN de NG.
- Liberación de sesión: eliminación de la sesión de PDU, lo que significa que el contexto de SM se elimina (libera) en el UE y en el plano de control y/o usuario de CN de NG.
- Sesión/conexión activación: activar una ruta de conexión del UP para sesión, para la cual el contexto de SM existe en el UE y en la CN de NG.
- Desactivación de sesión/conexión: desactivar la ruta de conexión del UP sin borrar el contexto de SM en el UE y en el NG de CN. En otras palabras, simplemente liberando la conexión del UP.

Los estados de movilidad del UE se denominan Dado de baja, Registrado en espera ("En espera", por sencillez) y Registrado-Listo ("Listo", por sencillez). Estos estados también se denominan estados de MM. Téngase en cuenta que existe una diferencia entre los estados de movilidad (los estados de MM) y los estados de sesión (estados de SM).

La industria de la telecomunicación comenzó a trabajar en una nueva generación de redes denominadas redes de quinta generación (5G). Se iniciaron actividades en múltiples organizaciones de investigación y estandarización para desarrollar la red 5G que ofrecerá servicios a múltiples proveedores de servicios verticales y prestará servicio a una gran variedad de terminales. Especialmente se iniciaron actividades del 3GPP en el área de la RAN bajo el término "Nueva radio" (NR) y en la red central (CN, Core Network) bajo el término "NextGen" (NG). Téngase en cuenta que lo más probable es que esos términos cambien antes de que el sistema 5G se introduzca en el mercado. Por lo tanto, términos tales como CN de NG (o AN de NG), tal como se utilizan en este documento, tienen el significado de cualquier tecnología de CN o AN del 5G.

El 3GPP estudia la arquitectura del sistema de NG y los problemas y soluciones correspondientes se recogen en el documento 3GPP TR 23.799 [véase NPL 1]. La figura 1 describe la arquitectura de NG para el acceso simultáneo a múltiples conexiones de PDN (denominadas sesiones de PDU en el estudio de NG), según lo acordado en [véase, NPL 1] al momento de escribir el presente documento. La parte superior de la figura 1 muestra un ejemplo de plano de control de NG (CP de NG) que incluye una gestión de base de datos de abonados (SDM) 22, una función de control de políticas (PCF, Policy Control Function) 24 y funciones de control de la red central (CCF, Core Control Functions) 26. La CCF de NG 26 incluye entre otras función de gestión de la movilidad (MMF, Mobility Management Function) y función de gestión de sesión (SMF, Session Management Function). La o las funciones del plano de usuario (UP, User Plane) se muestran como una función de plano de usuario de la red central (UPF de NG) 28, ya que podría haber una o múltiples UPF por cada sesión de PDU configurada. Se puede encontrar más información sobre la descripción de las interfaces y las funciones de red en el apartado 7.3 del documento TR 23.799 [véase NPL 1].

Una característica principal de un sistema 5G se denomina fragmentación de red. Los casos de uso de 5G exigen requisitos muy diversos y, en ocasiones, extremos. La arquitectura actual utiliza una red y una estructura de transporte relativamente monolíticas. Por lo tanto, se anticipa que la arquitectura actual no es lo suficientemente flexible y escalable para soportar eficientemente una gama más amplia de necesidades empresariales. Para satisfacer dichas necesidades, el sistema de NG de 5G se puede "fragmentar" en múltiples instancias de red que se denominan instancias de segmento de red (NSI, Network Slice Instances). Los segmentos de red pueden denominarse redes lógicamente separadas donde los recursos (procesamiento, almacenamiento y recursos de red) para diferentes segmentos de red están aislados. Un operador de red utiliza una plantilla/plano de segmento de red para crear una NSI. La NSI proporciona las características de red que requiere una instancia de servicio. En la figura 2 se muestra un ejemplo de arquitectura de red que permite a un UE conectarse a múltiples NSI simultáneamente, tal como se describe en [véase NPL 1].

La figura 2 muestra un primer tipo/categoría de segmento de red (por ejemplo, para servicios de IoT) y un segundo tipo de segmento (por ejemplo, para servicios de banda ancha). El segundo tipo de segmento de red puede tener múltiples NSI para clientes externos particulares. Esta figura muestra que la (R)AN se comparte y la segmentación de red se aplica en la CN de NG. No obstante, en el futuro también será posible segmentar la red en la (R)AN cuando los recursos de la RAN estén segmentados/aislados, ya sea en el procesamiento de banda base o en el espectro de frecuencia, o en ambos.

[NPL 1] también describe las funciones de red de control común (CCNF, Common Control Network Functions) 32 y las funciones de red de plano de control específicas de cada segmento (SCNF, Slice-specific Control Plane Functions), tal como se muestra en detalle en la figura 3. La CCNF 32 puede incluir funciones de red de plano de control

fundamentales para soportar la operación de funciones básicas comunes entre las NSI, por ejemplo:

1. Autenticador de abonados,
2. Gestión de la movilidad,
3. Selector de instancias de segmento de red (Selector de NSI),
- 5 4. Función de enrutamiento de NAS, etc.

En general, el diseño del sistema de NG debería permitir la transmisión de cualquier tipo de datos. Se supone que el sistema de NG soporta los siguientes tipos de sesiones de PDU:

- tipo de IP (por ejemplo, IPv4 o IPv6 o ambos), o
- sesión no de IP (cualquier dato no estructurado) o
- 10 - tipo Ethernet.

En la figura 4 se muestra una solución adicional descrita en el documento 23.799 en el apartado 6.4.3. El UE 34 puede establecer múltiples sesiones de PDU en la misma red de datos para satisfacer diferentes requisitos de conectividad de diferentes aplicaciones (por ejemplo, continuidad de sesión) que requieren conectividad con la misma red de datos. En esta solución, las funciones de MM y SM están separadas. Con esto, un concepto principal es que pueden estar disponibles múltiples contextos de SM por cada contexto de MM. Además, son posibles diferentes tipos de continuidad de sesión por cada sesión de PDU.

Lista de citas

Literatura no patentada

- NPL 1: 3GPP TR 23.799 v0.6.0, 2016-07, "Study on Architecture for Next Generation System"
- 20 NPL 2: 3GPP TS 23.401, v14.0.0, 2016-06, "General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access"

Resumen de la invención

Problema técnico

25 El planteamiento considerado en este documento es que un UE está conectado a la red y puede asociarse con múltiples UP-GW (UPF). Las diferentes UPF pueden formar parte de (a) la misma sesión de PDU, (b) diferentes sesiones de PDU, o (3) diferentes instancias de segmento de red (NSI). En otras palabras, pueden estar disponibles múltiples conexiones de NG3 (por ejemplo, túneles sobre la interfaz NG3) entre la (R)AN y las UP-GW. Si el UE ha establecido múltiples sesiones de PDU, entonces pueden existir múltiples instancias de la función de gestión de sesiones (SMF) por cada UE.

30 Una suposición en este documento es que una "sesión" de UE (o también denominada "conexión de PDN" o "sesión de PDU" a una red de datos particular) puede estar en estado Inactivo (inactivo) o Activo (conectado). En este sentido se utilizan los términos "Sesión inactiva" o "Sesión activa". Si una sesión está en estado "INACTIVO", entonces no hay ninguna conexión/túnel NG3 establecida entre la UPF y la (R)AN. Si una sesión está en estado "ACTIVO", entonces hay una conexión/túnel de NG3 establecida entre la UPF y la (R)AN. Se supone, además, que, para una sesión de UE establecida, se instancia/configura una función de gestión de sesión (SMF) en el plano de control y una o más UPF correspondientes se instancian/configuran en el plano de usuario. A continuación se pueden encontrar más detalles sobre el estado de sesión INACTIVO y ACTIVO de la función de plano de control (CPF, Control Plane Function) y la UPF.

40 Suponiendo que entre la AN y las múltiples UPF habrá túneles de NG3 configurados para transmitir paquetes de datos, se produce el problema de establecimiento, modificación y liberación de múltiples túneles de NG3 cada vez que el UE pasa del estado de movilidad En espera al estado de movilidad Listo.

45 En comparación con la EPC, donde se configura una sola GW de servicio por cada UE y, por lo tanto, se establece y libera un solo túnel de SI-U durante la transición En espera -> Listo, en una NG que tiene múltiples UPF, se establecen/liberan múltiples túneles a través de la interfaz NG3. Por lo tanto, el problema es que la señalización para el establecimiento del túnel aumenta cuando se utiliza una sola sesión de UPF (o PDU), pero se establecen/liberan múltiples túneles de NG3.

Además, si todas las sesiones existentes están en estado INACTIVO y llegan datos de enlace descendente para una sesión particular, debería haber una manera de sincronizar el estado de SM entre el UE y el sistema de NG. Por lo tanto, para una llamada de MT, actualmente no es posible que el UE active solo una única aplicación que esté asociada a una sesión que active la llamada de MT.

Además, es posible que un mecanismo de gestión de la movilidad mantenga el estado de MM siempre en estado Listo en la red central (CN) de NG siempre que el UE esté conectado/registrado en el sistema de NG. Con ello, la CN de NG solamente tiene estados de movilidad Registrado y Dado de baja del UE. Este mecanismo de MM es ventajoso para la localización de dispositivos principalmente estacionarios o dispositivos de baja movilidad para los cuales el área de localización es relativamente estrecha. Con esta arquitectura, la CN de NG conoce la ubicación del UE y los túneles de NG3 están siempre activos. Esto significa que el estado de la sesión es siempre "Activo". Este documento también pretende resolver un problema potencial en caso de que dichos dispositivos tengan otra aplicación configurada para acceder con una sesión diferente, al mismo tiempo. En este caso, la CN de NG realiza la gestión de la sesión mientras que la (R)AN realiza la gestión de la movilidad. Como resultado, todas las conexiones/túneles de NG3 para todas las sesiones siempre están establecidas, es decir, todas las sesiones están siempre en estado de sesión Activo. Cuando el UE se mueve y cambia el nodo (R)AN, todos los túneles deben actualizarse, lo que significa que la CCNF y las SMF deben actualizar todas las UPF con la información del nuevo punto final del túnel. Esto daría como resultado una mayor señalización.

Esta invención busca resolver o al menos aliviar los problemas anteriores reduciendo la señalización requerida para el establecimiento del túnel de NG3, permitiendo la activación de una sesión particular entre múltiples sesiones existentes.

Solución al problema

La presente invención proporciona un método realizado por un equipo de usuario, un método realizado por un nodo de red, un equipo de usuario y un nodo de red, tal como se describe en las reivindicaciones independientes adjuntas. En las reivindicaciones dependientes adjuntas se describen características opcionales, pero ventajosas.

Un aspecto de ejemplo de la presente invención es un equipo de usuario (UE), que incluye: un transmisor, configurado para transmitir al menos un identificador de sesión (ID) de unidad de datos de protocolo (PDU), cada uno de los cuales indica una sesión de PDU que el UE necesita utilizar en un mensaje de solicitud de servicio de estrato de no acceso (NAS) a una función de gestión de la movilidad (MMF) a través de un nodo de red de acceso (AN, Access Node) cuando el UE tiene datos de usuario para enviar.

Breve descripción de los dibujos

[fig. 1] La figura 1 describe la arquitectura de NG para el acceso a múltiples conexiones de PDN (denominadas sesiones de PDU en el estudio de NG);

[fig. 2] la figura 2 muestra un ejemplo de arquitectura de red que permite a un UE conectarse a múltiples NSI;

[fig. 3] la figura 3 describe la CCNF y la SCNF;

[fig. 4] la figura 4 muestra otra solución descrita en el documento 23.799 en el apartado 6.4.3;

[fig. 5] la figura 5 muestra un ejemplo de arquitectura que muestra múltiples segmentos de red o sesiones de PDU con múltiples CPF y UPF correspondientes;

[fig. 6] la figura 6 muestra múltiples máquinas de estados de sesión (una por sesión establecida) y una sola máquina de estados de movilidad;

[fig. 7] la figura 7 muestra la existencia de 2 sesiones ya establecidas para un UE determinado;

[fig. 8] la figura 8 muestra un procedimiento de localización en el que el ID de la sesión para la activación de una sola sesión de PDU/PDN se indica al UE durante la solicitud de establecimiento de conexión del control de recursos de radio (RRC, Radio Resource Control);

[fig. 9] la figura 9 muestra una posible solución 2.1 para la activación de una sesión adicional cuando otra sesión ya está en estado Activo;

[fig. 10] la figura 10 muestra otra solución alternativa 2.2 donde la señalización de SM de NAS entre la SMF2 y el UE se utiliza para la activación de la sesión 2 hacia la UPF2;

[fig. 11] la figura 11 muestra que el UE tiene dos contextos de sesión para la sesión#1 y la sesión#2;

[fig. 12] la figura 12 describe un caso en el que dos sesiones están activas y una de ellas queda inactiva debido a que no hay actividad en el plano de usuario dentro del período de inactividad del UE predefinido determinado por el nodo (R)AN;

[fig.13] la figura 13 describe una solución alternativa en la que el procedimiento de desactivación de sesión es iniciado por la UPF de la sesión correspondiente;

[fig.14] la figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes principales del UE mostrado en la figura 1; y

[fig.15] la figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes principales del nodo de MMF/SMF que se muestra en la figura 1.

Descripción de realizaciones

5 Para resolver el problema descrito anteriormente, se describen diferentes soluciones en varias realizaciones de ejemplo adjuntas.

Téngase en cuenta que los términos sesión “inactiva” o sesión “activa” se utilizan para los estados de SM, mientras que los estados En espera y Listo se utilizan para los estados de movilidad del UE. Además, la transición del estado de sesión Inactivo al estado de sesión Activo se puede denominar “activación de sesión”, mientras que la transición del estado de sesión Activo al estado de sesión Inactivo se puede denominar “desactivación de sesión”. Esto se muestra en la figura 6.

10 Los términos procedimiento de “activación de sesión” o procedimiento de “desactivación de sesión” se refieren al establecimiento o liberación de conexiones/túneles de NG3. Estos términos son diferentes de los procedimientos de “establecimiento de sesión” o “liberación de sesión” que se refieren al establecimiento de una nueva sesión, incluido el establecimiento del contexto de SM tanto en un UE como en una CN de NG o, en consecuencia, la eliminación de una sesión existente, es decir, la eliminación del contexto de SM en el UE y en la CN de NG.

A los efectos de este documento, se supone la arquitectura de referencia de la figura 1 para una sola sesión establecida (segmento de red o sesión de PDU). Para múltiples sesiones establecidas, la figura 5 se asume como arquitectura de referencia, donde un UE ha establecido 3 sesiones diferentes A, B y C. Las diferentes sesiones pueden pertenecer a diferentes segmentos de red o al mismo segmento de red, pero que tienen múltiples sesiones de PDU. En el plano de control hay un recuadro que indica CCNF 32 que se comparten entre segmentos de red o sesiones de PDU. Estas CCNF pueden incluir una función de red (NF) de gestión de la movilidad (llamada MMF), una NF de autenticación/autorización/seguridad, una NF de enrutamiento de señalización de NAS y otras. Tal como se muestra en la figura 5, cada sesión de PDU o segmento de red puede tener CPF dedicadas independientes. Las CPF dedicadas pueden incluir las siguientes funciones de red a modo de ejemplo:

- 25 - SMF: se supone en este documento que esta función es responsable de la gestión de sesiones para una sesión específica (segmento de red o sesiones de PDU).
- CPF de una GW (también conocida como GW-C de la UPF), puesto que el Plano de Control (CP) de la GW se conoce como función S/PGW-CP de la separación del plano de control/usuario en la EPC, denominada Separación de planos de control y de usuario (CUPS, Control and User Plane Separation).
- 30 - PCF: la totalidad o una parte de la PCF tal como se describe en la figura 1. Esto significa que algunas partes de la PCF pueden formar parte de la CCNF 32 y otras partes pueden formar parte de la CPF dedicada.
- Funciones de autenticación, autorización y seguridad relacionadas con el segmento de red específico de la sesión de PDU.

35 Téngase en cuenta que el UE 34 se muestra en la figura 5 con 3 flechas hacia el nodo (R)AN 30 que representa 3 conexiones de radio correspondientes a las 3 sesiones/partes A, B y C. No obstante, esto es solo un ejemplo. El UE 34 puede tener, por ejemplo, 3 conexiones de radio en el plano de usuario (cada una, por una sesión) y una sola conexión de radio en el plano de control. Alternativamente, el UE 34 puede tener 3 conexiones de radio en el plano de usuario y 3 conexiones de radio en el plano de control (cada una, por una sesión).

40 Para simplificar, en este documento el término SMF se utiliza para indicar todas las CPF dedicadas enumeradas anteriormente para una sesión de PDU o segmento de red. Cada SMF tiene una asociación de señalización con la CCNF 32 por cada UE 34. Para cada sesión establecida, la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 y la SMF se conocen entre sí y pueden enviar señalización en cualquier momento, independientemente de la movilidad del UE o del estado de la sesión. Además, la CCNF 32 y la SMF han intercambiado un ID de UE o un ID de abonado (temporal o permanente) y utilizan este ID en cada intercambio de mensajes de señalización, con el fin de señalar el contexto del UE correspondiente en la CCNF 32 o en la SMF.

45 Además, se configura/instancia una UPF (funcionalidad de GW especificada por el 3GPP, por ejemplo, para aplicar políticas de calidad de servicio (QoS, Quality of Service) o tráfico) por cada segmento de red o sesión de PDU. Cada una de las conexiones (NG3) A, B o C puede ser gestionada de manera independiente, es decir, puede establecerse, modificarse o liberarse independientemente de las demás conexiones. Téngase en cuenta que puede haber una o varias UPF. Por ejemplo, se puede utilizar una UPF más cercana al borde como ancla de movilidad y una UPF más profunda en la CN como ancla de IP (que aloja la dirección de IP del UE). Para simplificar, en este documento se utiliza una sola UPF. No obstante, la SMF puede configurar múltiples UPF si se necesitan múltiples UPF y se crean instancias/configuran para una sesión determinada.

50 Tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 5, se supone que hay tres conexiones (por ejemplo, túneles sobre NG3) entre la (R)AN y la UPF: una sola conexión para el segmento/sesión A 36, el segmento/sesión B 38 y el

segmento/sesión C 40. Si se utiliza un túnel sobre NG3 por cada UE 34 entre la (R)AN y la UPF A/B/C 36/38/40, entonces habrá 3 túneles activados/modificados/liberados cada vez que el UE 34 cambie entre estado de movilidad En espera <-> Listo. Peor aún, si el túnel sobre NG3 es por flujo de IP o por portador, entonces es necesario activar/modificar/liberar aún más túneles para cada transición de estados de movilidad En espera y Listo.

- 5 La figura 5 muestra para la sesión C que las CPF dedicadas pueden incluir la SMF y la PCF. Cabe señalar que la existencia de la PCF en la CPF dedicada puede estar basada en el caso de uso particular, por ejemplo, para algunos segmentos de red, se puede crear una instancia/configurar la PCF por cada segmento, mientras que para otros segmentos de red, se puede crear una instancia/configurar la PCF como CPNF común.

- 10 En este documento se propone que en caso de múltiples sesiones de PDU existentes/establecidas (o conectividad a múltiples segmentos de red simultáneamente) la arquitectura del sistema permita activar/desactivar una sola sesión, lo que significa 1) activar el estado de sesión en la CPF correspondiente, por ejemplo, la SMF; y 2) activar una sola sesión del UP estableciendo una conexión/túnel correspondiente entre el nodo (R)AN 30 y la UPF. Otras sesiones del UP (para otras sesiones de PDU u otros segmentos de red) no se activan (es decir, están en estado inactivo) si no se envían datos en el enlace ascendente o descendente (UL o DL).

- 15 Tal como se representa en la figura 6, existen máquinas de estado de sesiones independientes por cada sesión existente (es decir, por cada segmento de red o sesión de PDU). Esto se muestra como máquina de estados de la Sesión A y máquina de estados de la Sesión B. Estas máquinas de estado de sesiones son aplicables tanto en el UE 34 como en la CN de NG. Durante el establecimiento de una sesión de UE, la CCNF (MMF) selecciona y configura una entidad SMF. La entidad SMF comienza a mantener el contexto del UE relacionado con esta sesión. Por ejemplo, 20 el contexto de sesión del UE en la SMF puede contener, entre otros, los siguientes parámetros:

- ID temporal o permanente del UE, ID de sesión correspondiente;
- tipo de sesión (por ejemplo, IPv4 / Ipv6, no IP, Ethernet);
- modo o modos de continuidad de sesión y/o continuidad de servicio (por ejemplo, modo 1/2/3 de continuidad de sesión y servicio (SSC, Session and Service Continuity));
- 25 - parámetros de QoS (por ejemplo, velocidad de bits no garantizada (no GBR, non-Guaranteed Bit Rate), parámetros de GBR, velocidad de bits máxima de sesión);
- parámetros de política;
- parámetros necesarios de suscripción a la sesión;
- máquina de estados de sesiones, etc.

- 30 En otras palabras, independientemente del estado (Activo o Inactivo) de la máquina de estados de la sesión en la SMF, la SMF mantiene el contexto de la sesión del UE como los parámetros enumerados anteriormente.

- Además, en caso de que el UE 34 esté en un estado de movilidad Listo permanente desde la perspectiva de la CN de NG, esto puede dar como resultado conexiones/túneles activados permanentemente a través de la interfaz NG3 y, en consecuencia, dar como resultado sesiones que están en estado de sesión Activo permanente en la CN de NG. 35 Entonces las máquinas de estados de sesiones (SM) se pueden gestionar en la (R)AN o en la CN de NG.

- La transición del estado de sesión Inactivo al estado de sesión Activo ocurre, por ejemplo, 1) si están disponibles datos para transmisión en el UL o el DL o 2) si una activación de sesión programada está configurada en la SMF. En el estado de sesión Activo, la SMF conoce la ubicación actual del UE en términos de detalles del UP del nodo (R)AN para el reenvío de datos. En consecuencia, la UPF ha establecido una conexión con el nodo (R)AN 30 a través de la 40 interfaz NG3 y se han aplicado parámetros de políticas y QoS en la UPF para la sesión dada. Si no hay datos en el UL o el DL o no hay necesidad de mantener la conexión del plano de usuario para una sesión particular, el nodo (R)AN 30 o la UPF pueden desencadenar la transición al estado de sesión Inactivo. Téngase en cuenta que la desactivación de la conexión del UP es diferente de la liberación de la sesión, puesto que en la desactivación de la conexión el contexto del UE aún se mantiene en la CN de NG (por ejemplo, la SMF). En estado de sesión Inactivo la UPF no tiene 45 ninguna conexión establecida a través de la interfaz NG3 y la SMF no conoce los detalles del UP del nodo (R)AN ni el estado exacto de movilidad MM (es decir, registrado En espera o Listo).

- Cuando la SMF para una sesión determinada (por ejemplo, la SMF-A) está en estado inactivo, en CP la SMF no conoce los detalles del UP del nodo (R)AN, por ejemplo. La dirección de IP, el identificador de túnel, el ID de puerto de transporte u otros parámetros. La SMF tiene el contexto del UE sobre esta sesión, incluyendo por ejemplo 50 parámetros de QoS, parámetros de políticas (por ejemplo, políticas de tarificación o políticas de detección de aplicaciones), o parámetros de abonado de sesión necesarios, etc. En el UP, la UPF no tiene conexión (por ejemplo, no se ha establecido ningún túnel) hacia el nodo (R)AN 30.

Por otro lado, si una instancia de SM está en estado Activo, en CP la SMF (por ejemplo, la SMF-A) conoce los detalles del nodo (R)AN, tales como la dirección de IP, el identificador del túnel, el ID del puerto de transporte u otros

parámetros. En el UP, la UPF tiene una conexión/túnel establecida con el nodo (R)AN 30.

Este documento se centra en los procedimientos para la activación y desactivación de sesiones (es decir, activación/desactivación de conexiones del UP), que son diferentes de los procedimientos para el establecimiento de una nueva sesión o la liberación de una sesión existente. Por ejemplo, el establecimiento de una nueva sesión significa el establecimiento del contexto de la sesión de SM del UE en la SMF, el contexto de la sesión en el propio UE 34 y el correspondiente intercambio de mensajes de SM de NAS entre el UE 34 y la SMF. Se supone que para cada sesión establecida, la SMF y la MMF 32 mantienen una asociación de señalización para intercambiar señalización relacionada con la sesión.

En otro ejemplo, la liberación de una sesión existente significa la eliminación del contexto de SM en la SMF, en la UPF y en el UE. Por ejemplo, si el UE 34 está desconectado de la red, es decir, el estado de MM es Dado de baja, entonces la MMF 32 desencadena un procedimiento de liberación de sesión, que tampoco está dentro del alcance de este documento.

Este documento propone que la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 mantenga el contexto del UE teniendo conocimiento sobre el estado de la sesión (SM) en la o las SMF. En otras palabras, la MMF 32 conoce el estado de la sesión (Inactivo o Activo) de todas las SMF configuradas para las sesiones establecidas. Además del contexto de movilidad (MM), la MMF 32 mantiene también información de todas las sesiones establecidas. Por ejemplo, la MMF 32 necesita saber si una sesión A está activada, es decir, la SMF-A está en estado Activo, de modo que la MMF 32 pueda actualizar la SMF con los nuevos detalles del nodo (R)AN (por ejemplo, dirección de IP, identificador de túnel, ID de puerto de transporte u otros parámetros) cada vez que cambia el nodo (R)AN. Por otro lado, si una sesión A está desactivada, es decir, la SMF-A está en estado inactivo, entonces la MMF 32 no necesita actualizar la SMF cuando cambia el nodo (R)AN. En una alternativa, los estados de sesión tal como se muestran en la figura 6 también se pueden mantener solamente en la MMF 32, o tanto en la MMF 32 como en la SMF.

A este fin, el intercambio de señalización entre la SMF y la MMF 32 puede estar basado en diversas alternativas:

- La señalización directa/explicita entre la SMF y la MMF 32 (en ambas direcciones) se utiliza para intercambiar información sobre el estado actual de la sesión. La SMF puede informar a la MMF 32 sobre el estado de la sesión cada vez que cambia el estado de la sesión. Si la MMF 32 sabe que una sesión particular está en estado Activo, la MMF 32 informa a la SMF correspondiente a esta sesión sobre los cambios de nodo (R)AN, otros eventos de la Tecnología de acceso por radio (RAT, Radio Access Technology) (por ejemplo, cambios de RAT) y otros posibles eventos de movilidad. Además, durante el estado de sesión Activo, la SMF puede informar a la MMF 32 sobre los cambios de la UPF, por ejemplo, debido al equilibrio de carga o a otros eventos, la UPF para esta sesión puede cambiar.
- Alternativamente, puede que no haya ninguna señalización explícita entre la SMF y la MMF 32 necesaria para informar del cambio de estados de la sesión, puesto que la MMF 32 puede derivar el estado de la sesión basándose en la señalización de NAS entre el UE 34 y la SMF.

En general, la SMF no necesita mantener información actual sobre el estado de la MM. Por ejemplo, si una sesión particular está en estado Inactivo, la SMF no necesita saber si el UE 34 cambia del estado de movilidad Listo al estado de Espera, debido a la transmisión de datos de UL o DL para otras sesiones. Por el contrario, si una sesión está en estado Activo, la SMF correspondiente necesita conocer los detalles del nodo (R)AN (detalles del UP tales como dirección de IP y/o ID de punto final del túnel), otros eventos de RAT (cambios de RAT) y cambios de estado de la MM de Listo a En espera. El último evento de cambio del estado de la MM de Listo a En espera daría como resultado que la SMF active la UPF para desactivar la conexión/túnel de NG3.

Suponiendo que los estados de sesión (Inactivo, Activo) se mantienen en el UE 34 y en la SMF, entonces es ventajoso el intercambio directo de señalización entre el UE 34 y la SMF. Dicho intercambio de señalización se basa en la señalización de SM de NAS mejorada con parámetros adicionales tales como ID de sesión o indicación de activación o desactivación de la conexión del UP.

A continuación se describen varios procedimientos para cubrir la activación y desactivación de una sesión considerando las diversas fuentes de activación.

Solución 1: activación de sesión cuando no existe ninguna otra sesión activa (por ejemplo, el UE está en estado de MM En espera)

La solución que se describe a continuación está relacionada con el planteamiento en el que se han establecido múltiples sesiones (por ejemplo, hacia diferentes segmentos de red o diferentes sesiones de PDU) y el UE 34 está en estado de movilidad En espera. Esto significa que todas las sesiones están en estado de sesión Inactivo. Si llegan datos de enlace descendente para una sesión determinada, entonces la solución propuesta en el presente documento permite activar solo esta sesión en particular o, además, otra sesión, mientras que otras sesiones existentes continúan en estado Inactivo.

Solución 1.1: indicación del ID de la sesión al UE durante el procedimiento de localización

En particular, la figura 7 muestra la existencia de 2 sesiones ya establecidas para un UE 34 determinado. Esto significa que el UE 34 tiene una configuración de IP para cada sesión y puede enviar y recibir datos en cada sesión. Como el UE 34 está en estado de movilidad En espera (mostrado como la CCNF 32 en estado de Espera), el estado de la sesión#1 correspondiente (representado por la SMF1 42 en el CP) y el estado de la sesión#2 (representado por la SMF2 44 en el CP) también están en estado Inactivo. En el UP, la UPF1 46 y la UPF2 48 tienen un contexto relacionado con el UE (por ejemplo, para hacer cumplir políticas para las direcciones de IP del UE configurado y la asociación con la CPF correspondiente como la SMF), pero no hay conexión/túnel a ningún nodo (R)AN 30 para transmitir paquetes.

Las etapas de la figura 7 se describen en detalle a continuación:

10 Etapa (1): Los datos del enlace descendente llegan a la UPF2 48. Puesto que la sesión#2 está en estado Inactivo, la UPF2 48 no tiene ninguna conexión/túnel establecida hacia ningún nodo (R)AN 30. Se supone que hay una sesión de NG4 establecida para el presente UE 34 entre la CPF y la UPF. Por lo tanto, la UPF2 48 solicita a la CPF correspondiente a esta sesión (por ejemplo, la SMF2 44) que inicie la activación de la sesión.

15 Etapa (2): La UPF2 48 inicia un procedimiento para activar la conexión del plano de usuario (por ejemplo, el túnel NG3) hacia la (R)AN. La UPF2 48 envía una solicitud de activación de sesión a la SMF2 44. Este mensaje también se puede denominar solicitud de creación de sesión, solicitud de sesión de NG3/UP o cualquier otro similar al correspondiente mensaje relacionado con la interfaz Sx especificado en el documento TS 23.214. La solicitud de activación de sesión puede incluir uno o varios de los siguientes elementos informativos: un identificador temporal o permanente del UE, un identificador de sesión, una indicación de almacenamiento en memoria intermedia de paquetes de DL y otros parámetros.

20 Etapa (3): La SMF2 44 recibe la solicitud de la UPF2 48 y valida el mensaje y determina el contexto del UE correspondiente y la una o varias sesiones que deben ser activadas. La SMF2 44 envía una solicitud de activación de sesión hacia la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32. De manera similar a la etapa (2), este mensaje se puede denominar de manera diferente, por ejemplo, solicitud de creación de sesión (o la solicitud de sesión de NG3/UP) siempre que el mensaje sirva para activar/establecer una conexión del UP entre el nodo (R)AN 30 y la UPF. Este mensaje también puede denominarse solicitud de activación de sesión o cualquier otro que exprese la activación de un contexto de PDN (PDU/portador) existente. La solicitud de la SMF2 44 puede contener uno o varios ID del UE, un ID de la sesión, un ID de la UPF (necesarios para el establecimiento del túnel de NG3), por ejemplo, una dirección de IP, un ID de punto final de túnel y/o un ID de puerto de capa de transporte), la indicación de QoS requerida, opcionalmente claves de seguridad y otros parámetros. Dependiendo del modo de ahorro de energía, la solicitud de activación de sesión puede contener un paquete de usuario para almacenar en la memoria intermedia. La SMF2 44 determina si otra UPF atendida por la misma SMF2 44 ya tiene una sesión activa. Si este no es el caso, la SMF2 44 solicita a la CCNF asociada (por ejemplo, la MMF) 32 que realice el procedimiento de activación de sesión hacia el (R)AN, si es necesario.

35 Las claves de seguridad se pueden utilizar en caso de que se requiera una seguridad diferente para la sesión de UP particular y las claves se almacenan en la SMF.

Etapa (4): La CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 determina si el UE 34 está en estado de movilidad En espera o Listo. En este ejemplo, debido a que el UE 34 está en estado de Espera, por ejemplo, no conoce la ubicación de la (R)AN, la CCNF 32 inicia un procedimiento de localización.

40 Etapa (5): La CCNF 32 envía una solicitud de localización hacia los posibles nodos (R)AN 30 donde permanece en espera el UE 34. En este mensaje de localización, la CCNF 32 incluye el ID de la sesión única o múltiple. Los ID de sesión pueden ser cualquiera de un APN, un ID de segmento, un ID de instancia de segmento o un ID de servicio. La CCNF 32 incluye múltiples ID de sesión basados en datos de abonado en la CCNF 32 que se han obtenido del HSS. Los ID de sesión adicionales pueden estar relacionados con el ID de la sesión original que corresponde a la SMF2 44 en este flujo o ser totalmente independientes del ID de la sesión original.

45 Etapa (6): El nodo (R)AN 30 realiza el procedimiento de localización a través de la interfaz de radio incluyendo los ID de sesión recibidos en la etapa (5).

50 Etapa (7): Después de que el UE 34 recibe un mensaje de localización, el UE 34 realiza el establecimiento de una conexión de radio con el nodo (R)AN 30 y envía un mensaje de solicitud de servicio de NAS a la CCNF 32 a través de NG1. Tanto el mensaje de establecimiento de conexión de radio como el mensaje de solicitud de servicio de NAS pueden incluir uno o varios ID de sesión. La una o varias capas de radio del UE indican a través de interfaces de programación de aplicaciones (API, Application Programming Interfaces) internas al servicio, la aplicación o el contexto de PDN/APN/PDU/portador existente que corresponde a esta sesión explícita a activar. Dicho intercambio interno entre capas en el UE 34 se puede realizar en la etapa (7) o después de la etapa (9).

55 El UE 34 puede incluir los ID de sesión en el mensaje de solicitud de servicio de NAS para indicar a la MMF (como parte de la CCNF 32) que los ID de sesión se han procesado con éxito en el UE 34. Téngase en cuenta que la CCNF 32 puede tener una funcionalidad de interfaz del lado del usuario para la señalización de NAS, de modo que el mensaje de solicitud de servicio de NAS después de llegar a la interfaz del lado del usuario pueda ser reenviado internamente

a la MMF correcta para su posterior procesamiento. Si faltan los ID de sesión en el mensaje de solicitud de servicio, esto puede ser una indicación implícita de que el UE 34 no pudo procesar los ID de sesión del mensaje de localización.

5 Etapa (8): La CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 determina (correlaciona) que el mensaje de solicitud de servicio de NAS es el resultado del procedimiento de localización. La CCNF 32 determina que solo es necesario activar una sesión solicitada por la SMF2 44. La CCNF 32 genera el correspondiente mensaje de solicitud de configuración de contexto del UE y lo envía al nodo (R)AN 30. El mensaje de solicitud de configuración de contexto del UE contiene, además de otros parámetros del UE tales como la indicación de QoS requerida y parámetros de seguridad, también un parámetro de ID de sesión. Cuando es necesario activar varias sesiones, esta etapa (8) se puede ejecutar sesión por sesión, o un procedimiento activa todas las sesiones solicitadas a la vez.

10 Etapa (9): El nodo (R)AN 30 realiza la reconfiguración de la conexión de radio que se muestra como reconfiguración de la conexión de control de los recursos de radio (RRC) en la figura. Durante este procedimiento, el nodo (R)AN 30 indica el parámetro de ID de sesión, al UE 34.

15 Basándose en el ID de la sesión recibido, el UE 34 puede activar el servicio, aplicación o contexto de PDN/APN/PDU/portador correspondiente. El UE 34 no activa todos los contextos de PDN/APN/PDU/portador existentes. El UE 34 actualiza el estado de la SM en el UE 34 que corresponde a los ID de sesión recibidos en la etapa (6).

20 Etapa (10): El nodo (R)AN 30 responde a la solicitud de la etapa (8) sobre el establecimiento de la conexión de radio. El nodo (R)AN 30, por ejemplo, envía un mensaje de respuesta de configuración de contexto del UE. La respuesta puede ser positiva o negativa. El mensaje de respuesta de configuración del contexto del UE incluye el identificador del UP del nodo (R)AN 30 (dirección de IP e ID del punto final de túnel y/o el ID del puerto de la capa de transporte) mostrado como ID de la UPF de la (R)AN en la figura. En caso de que la CCNF 32 decidiera agregar ID de sesión adicionales en la etapa (5), entonces la CCNF 32 inicia la activación de la una o varias sesiones hacia la UPF asociada a cada sesión adicional. La CCNF 32 notifica a todas las UPF asociadas a través de las SMF asociadas el identificador del UP del nodo (R)AN 30 (una dirección de IP, un ID de punto final de túnel y/o un ID de puerto de capa de transporte) mostrado como ID de la UPF de la (R)AN en la figura.

25 Etapa (11): La CCNF 32 responde a la SMF2 44 correspondiente a la solicitud de la etapa (3). Por ejemplo, la CCNF 32 envía un mensaje de respuesta de activación de sesión que puede contener una indicación sobre la activación con éxito o falla de la sesión correspondiente al ID de sesión. Este mensaje incluye, además de otros parámetros del UE tales como una indicación de QoS requerida (o parámetros de QoS modificados) y parámetros de seguridad, también un parámetro de ID de sesión.

30 La SMF2 44 deriva las políticas y los parámetros de QoS que se aplicarán en la UPF2 48.

La SMF2 44 pasa del estado de sesión Inactivo al estado de sesión <activo>.

35 Etapa (12): La SMF2 44 responde al procedimiento de la etapa (2). La SMF2 44 establece o modifica el contexto del UE necesario en la UPF2 48 enviando un mensaje de respuesta de activación de sesión. Este mensaje puede incluir parámetros para la aplicación de políticas (tales como una indicación de QoS del tráfico, un comportamiento de control del tráfico, una velocidad de bits máxima de sesión), el ID de la UPF de la (R)AN (incluida la dirección de IP del nodo (R)AN, el ID del punto final de túnel y/o el ID del puerto de la capa de transporte), configuración relacionada con la tarificación (por ejemplo, para la generación de registros de datos de tarificación (CDR, Charging Data Record) y/o el establecimiento de sesión de tarificación en línea/fuera de línea), opcionalmente parámetros de seguridad, entre otros.

40 Téngase en cuenta que los parámetros de seguridad son necesarios en caso de terminación de seguridad en el nodo UPF de la CN como la UPF2 48. En caso de que la seguridad finalice en el nodo (R)AN 30, los parámetros de seguridad no son necesarios en esta etapa.

45 Etapa (13) a la etapa (15): Si la información de la UPF para la conexión de NG3/establecimiento del túnel no se ha intercambiado durante la etapa (3), entonces la UPF2 48 puede opcionalmente realizar el procedimiento de Actualizar sesión hacia la SMF2 44 para actualizar la información de conexión del UP denominado ID de UPF (por ejemplo, una dirección de IP, un ID de punto final de túnel y/o un ID de puerto de capa de transporte). Alternativamente, la SMF2 44 puede tener dicha información del UP relacionada con la NG3, de modo que la SMF2 44 pueda iniciar el procedimiento de Actualizar sesión (enviando un mensaje de solicitud de actualización de sesión que incluye el ID de la UPF), a la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32. Finalmente, la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 actualiza el nodo (R)AN 30 con el ID de la UPF.

50 Solución 1.2: Indicación del ID de la sesión al UE durante la solicitud de Servicio o el procedimiento de establecimiento de RRC correspondiente

La figura 8 muestra una solución alternativa en la que el procedimiento de localización se mejora para incluir el parámetro ID de sesión en el mensaje de solicitud de localización.

55 La figura 8 muestra que un procedimiento de localización en el que el mensaje de localización no incluye un ID de sesión, sino que en su lugar se indica al UE 34 durante el procedimiento de establecimiento de conexión de RRC, el

ID de la sesión para la activación de una sola sesión de PDU/PDN. Solo las etapas (5)-(9) se describen en detalle a continuación, ya que el resto de las etapas son similares a la figura 7.

5 Etapa (5): La CCNF 32 envía una solicitud de localización hacia los posibles nodos (R)AN 30 donde permanece en espera el UE 34. El mensaje de solicitud de localización no incluye un parámetro de ID de sesión para indicar al UE 34 qué sesión debe ser activada.

Etapa (6): El nodo (R)AN 30 realiza la localización a través de la interfaz de radio. Este mensaje no incluye el ID de la sesión según la etapa (5).

10 Etapa (7): Después de que el UE 34 recibe un mensaje de localización, el UE 34 realiza el establecimiento de una conexión de radio con el nodo (R)AN 30 y envía un mensaje de solicitud de servicio de NAS a la CCNF 32 a través de NG1.

Etapa (8): La CCNF 32 determina (correlaciona) que el mensaje de solicitud de servicio de NAS es como resultado del procedimiento de localización. La CCNF 32 determina que solo es necesario activar una sesión solicitada por la SMF2 44 en la etapa (3). La CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 cambia el estado de movilidad del UE del estado de Espera al estado Listo.

15 La CCNF 32 genera el correspondiente mensaje de solicitud de configuración de contexto del UE y lo envía al nodo (R)AN 30. El mensaje de solicitud de configuración de contexto del UE contiene, además de otros parámetros del UE tales como QoS y parámetros de seguridad, también un parámetro de ID de sesión. Cuando es necesario activar múltiples sesiones, esta etapa (8) se puede ejecutar sesión por sesión, o un procedimiento activa todas las sesiones solicitadas a la vez (por ejemplo, incluyendo una lista de todos los ID de sesión y los parámetros correspondientes).

20 Etapa (9): El nodo (R)AN 30 realiza la reconfiguración de la conexión de radio que se muestra como reconfiguración de la conexión de RRC en la figura. Durante este procedimiento, el nodo (R)AN 30 indica al UE el parámetro de ID de sesión para que la sesión se active.

25 Basándose en el ID de la sesión recibido, el UE 34 puede activar el servicio, aplicación o contexto de PDN/APN/PDU/portador correspondiente. El UE 34 no activa todos los contextos de PDN/APN/PDU/portador existentes, sino solo los indicados. El UE 34 actualiza su estado o estados de sesión/SM que corresponden a los ID de sesión recibidos en la etapa (9).

Téngase en cuenta que las etapas (13) a (15) de la figura 7 también se pueden realizar en la solución 1.2 (aunque no se muestran en la figura 8).

30 La elección entre las alternativas de solución mostradas en la figura 7 o en la figura 8 se puede realizar en la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 basándose en las capacidades de los nodos (R)AN 30 o basándose en las capacidades del UE 34. Las capacidades del UE con respecto a las funciones de localización soportadas se pueden intercambiar durante el procedimiento de conexión u otro procedimiento de movilidad, a través de la señalización de MM de NAS. Las capacidades del nodo (R)AN se pueden intercambiar durante la configuración de la interfaz entre el nodo (R)AN 30 y la CCNF 32 (por ejemplo, interfaz NG2 o intercambio de configuración S1-MME).

35 Solución 2: activación de la sesión cuando existen otras sesiones activas (por ejemplo, el UE está en estado de MM Listo)

40 Si bien el planteamiento resuelto en la solución 1 supone que no hay otra sesión en estado Activo (por ejemplo, el UE 34 está en estado de movilidad En espera), la suposición para la solución 2 es que el UE 34 está en estado de movilidad Listo mientras llegan datos de DL a una sesión que está en estado Inactivo. En particular, considerando la figura 9, se supone que el UE 34 tiene un contexto de sesión Activa para la Sesión#1 terminada en la UPF1 46.

El único problema es que el UE 34 ya tiene contextos de sesión de PDU existentes (por ejemplo, SM) en estado de sesión Inactivo y la conexión de radio que se establecerá deberá vincularse a este único contexto de PDU de entre múltiples contextos de sesión de PDU existentes. Se propone que dicho enlace entre una nueva conexión/portador de radio de datos y el contexto de sesión existente en el UE 34 se realice utilizando el ID de la sesión.

45 La figura 9 muestra una posible solución 2.1 para la activación de una sesión adicional cuando ya hay otra sesión en estado Activo. Esta alternativa de solución 2.1 se basa en un nuevo procedimiento de solicitud de modificación del contexto del UE.

Las etapas en la figura 9 se describen a continuación:

Etapa (1): Similar a la etapa (1) en la figura 7.

50 Etapa (2): Similar a la etapa (2) en la figura 7.

Etapa (3): Similar a la etapa (3) en la figura 7.

Etapa (4): La CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 determina que el UE 34 está en estado de movilidad Listo. La CCNF 32 inicia un procedimiento de modificación de contexto del UE utilizado para actualizar el contexto del UE en el nodo (R)AN 30 con los nuevos parámetros de sesión.

5 Etapa (5): La CCNF 32 envía, por ejemplo, un mensaje de solicitud de modificación de contexto del UE. Este mensaje incluye, además de otros parámetros del UE tales como QoS y parámetros de seguridad, también un parámetro de ID de sesión recibido durante la etapa (3).

10 Etapa (6): El nodo (R)AN 30 realiza un procedimiento de reconfiguración de la conexión de radio mostrado como reconfiguración de la conexión de RRC en la figura. Durante este procedimiento, el nodo (R)AN 30 indica el parámetro ID de sesión al UE 34. El nodo (R)AN 30 puede configurar un nuevo portador de radio de datos o puede reutilizar un portador de radio de datos existente. El nodo (R)AN 30 toma esta decisión basándose en los parámetros de QoS relacionados con la nueva sesión y el portador de radio de datos ya establecido.

15 Basándose en el ID de la sesión recibido, el UE 34 activa el correspondiente servicio, aplicación o contexto de PDN/APN/PDU/portador existente. El UE 34 no activa ningún contexto de PDN/APN/PDU/portador existente adicional. En otras palabras, el UE 34 establece un vínculo entre el nuevo portador de radio de datos establecido y el contexto de PDN/APN/PDU/portador existente basándose en el parámetro ID de sesión.

Etapa (7): El nodo (R)AN 30 responde a la CCNF 32. Por ejemplo, el nodo (R)AN 30 puede enviar un mensaje de respuesta de modificación de contexto del UE haciendo referencia a la solicitud en la etapa (5).

Etapa (8): Similar a la etapa (11) en la figura 7. La SMF2 44 transfiere del estado de sesión Inactivo al estado de sesión Activo.

20 Etapa (9): Similar a la etapa (12) en la figura 7.

Téngase en cuenta que las etapas (13) a (15) de la figura 7 también se pueden realizar en la solución 2.1 (aunque no se muestran en la figura 9).

La figura 10 muestra otra solución 2.2 alternativa, en la que la señalización de SM de NAS entre la SMF2 44 y el UE 34 se utiliza para la activación de la sesión 2 hacia la UPF2 48.

25 Las etapas en la figura 10 se describen a continuación:

Etapa (1): Similar a la etapa (1) en la figura 7.

Etapa (2): Similar a la etapa (2) en la figura 7.

30 Etapa (3): La SMF2 44 genera un mensaje de SM de NAS (denominado a modo de ejemplo solicitud de activación de SM de NAS) y lo envía hacia el UE 34. Este mensaje de NAS incluye un ID de UE, un ID de sesión, valores de motivo (por ejemplo, activación, modificación, eliminación) y otros parámetros. Para la transmisión del mensaje de solicitud de activación de SM de NAS al UE 34, pueden existir múltiples opciones:

- enviado a través de la MMF 32, encapsulando el mensaje de solicitud de activación de SM de NAS en un mensaje de solicitud de activación de sesión desde la SMF2 44 a la MMF 32; o

- (B) enviado en un mensaje de transmisión/transporte separado entre la SMF2 44 y la MMF 32; o

35 - (C) enviado a una funcionalidad de interfaz de usuario de NAS dentro de la CCNF 32, que reenvía el mensaje al UE 34, es decir, el mensaje de SM de NAS no pasa a través de la MMF 32. En este último caso (C), la SMF2 44 necesita enviar otro mensaje a la MMF 32, por ejemplo, un mensaje de solicitud de activación de sesión, para informar a la MMF 32 sobre la necesidad de activar la sesión#2 (conexión del UP).

40 Etapa (4): La CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 determina que el UE 34 está en estado de movilidad Listo y que es necesario activar la sesión correspondiente al parámetro "ID de sesión". Además, la CCNF 32 necesita enrutar y encapsular la solicitud de activación de SM de NAS hacia el nodo (R)AN 30. La CCNF 32 puede iniciar un procedimiento de modificación de contexto del UE utilizado para actualizar el contexto del UE en el nodo (R)AN 30 con los nuevos parámetros de sesión.

45 Etapa (5): La CCNF 32 envía, por ejemplo, un mensaje de solicitud de modificación de contexto del UE. Este mensaje incluye, además de otros parámetros del UE tales como parámetros de QoS y parámetros de seguridad, también un parámetro de ID de sesión recibido durante la etapa (3). La CCNF 32 transmite la solicitud de activación de SM de NAS hacia el nodo (R)AN 30 ya sea dentro del mensaje de solicitud de modificación de contexto del UE o en otro mensaje de NG2 utilizado para el transporte de señalización de NAS, por ejemplo, un mensaje de transporte de DL de NG (no mostrado en la figura 10).

50 Etapa (6): Esta etapa puede contener 2 transmisiones de mensajes independientes: la etapa (6.a) representa un ejemplo de un mensaje de transferencia directa de DL de control de los recursos de radio (RRC) para transportar la

solicitud de activación de SM de NAS hacia el UE 34. En la etapa (6.b) el nodo (R)AN 30 realiza un procedimiento de reconfiguración de la conexión de radio mostrado como reconfiguración de la conexión de RRC similar a la etapa (6) en la figura 9.

5 Basándose en la solicitud de activación de SM de NAS recibida, el UE 34 activa el servicio, la aplicación o el contexto de PDN/APN/PDU/portador correspondiente. El UE 34 no activa ningún contexto de PDN/APN/PDU/portador existente adicional. En otras palabras, el UE 34 establece un vínculo entre el nuevo portador de radio de datos establecido y el contexto de PDN/APN/PDU/portador existente basándose en el parámetro de ID de sesión.

Etapa (7): El nodo (R)AN 30 responde a la CCFN 32. Por ejemplo, el nodo (R)AN 30 puede enviar un mensaje de respuesta de modificación de contexto del UE haciendo referencia a la solicitud en la etapa (5).

10 Etapa (8): El UE 34 genera un mensaje de respuesta de activación de SM de NAS y lo envía a la SMF2 44. Este mensaje de SM de NAS se puede transmitir a través de un mensaje de transferencia directa de UL de RRC.

Etapa (9): El nodo (R)AN 30 recibe el mensaje de transferencia directa de UL de RRC, extrae el mensaje de respuesta de activación de SM de NAS y lo reenvía a la CCFN 32.

15 Etapa (10): Similar a la etapa (11) en la figura 7. Además, la CCFN (MMF) 32 transfiere el mensaje de respuesta de activación de SM de NAS a la SMF2 44, ya sea como parte del mensaje de respuesta de activación de sesión o como parte de un nuevo mensaje de transferencia entre la MMF 32 y la SMF2 44.

La SMF2 44 transfiere del estado de sesión Inactivo al estado de sesión Activo.

Etapa (11): Similar a la etapa (12) en la figura 7.

20 Téngase en cuenta que las etapas (13) a (15) de la figura 7 también se pueden realizar en la solución 2.2 (aunque no se muestran en la figura 10).

25 Alternativamente, en la solución 2.2, la SMF2 44 puede activar la activación de la sesión por sí misma, es decir, sin activación desde la UPF2 48. Esto es posible en caso de que haya una activación de sesión programada en la SMF2 44. Dicha programación puede estar basada en un temporizador o reloj que se ejecuta en la SMF2 44 como parte del procesamiento del contexto de SM del UE en la SMF2 44. La SMF2 44, basándose en dicho reloj para programación, puede activar el establecimiento de la conexión del UP realizando la etapa (3), hacia la MMF 32, y realizando una nueva etapa para insertar información relacionada con el UP hacia la UPF2 48 (básicamente la etapa (11) anterior).

En resumen, la solución 2.1 o la solución 2.2 permite activar una sesión individual (conexión del UP) mientras existe otra conexión del UP.

Solución 3: activación de sesión provocada por datos de UL (en el UE)

30 Mientras que la solución 1 y la solución 2 (con sus variantes) explican la activación de la conexión del UP activada por datos de DL (en la UPF), esta solución describe la activación de una sola conexión del UP activada por datos de UL (en el UE).

35 La figura 11 muestra que el UE 34 tiene dos contextos de sesión para la sesión#1 y la sesión#2. Se describen dos casos diferentes. En el caso (A), el UE 34 está en estado de movilidad (MM) En espera y, por lo tanto, todos los estados de sesión están en estado Inactivo. En el caso (B), el UE 34 está en estado de movilidad (MM) Listo y la sesión#1 está en uso, es decir, están establecidas la conexión de radio y la conexión de NG3.

Las etapas en la figura 11 se describen en detalle a continuación:

40 Etapa (1): Los datos de UL de una aplicación/servicio particular deben ser enviados por el UE 34, por ejemplo, durante la sesión#2. Puesto que la sesión#2 está en estado Inactivo, el UE 34 necesita activar la conexión del UP para transmitir los datos.

Etapa (2): Si el UE 34 está en estado de MM de Espera, el UE 34 primero necesita activar la conexión de CP de radio (RRC) y la conexión de NAS iniciando un procedimiento de solicitud de servicio. Para ello, el UE 34 establece primero una conexión de RRC.

45 Etapa (3): Si el UE 34 está en estado de MM de Espera, el UE 34 transmite un mensaje de solicitud de servicio de NAS para activar la conexión de señalización de NAS. El mensaje de solicitud de servicio de NAS puede contener, entre otros, también un parámetro "ID de sesión". Si la conexión de señalización de NAS termina en una funcionalidad de interfaz de usuario de NAS, la funcionalidad de interfaz de usuario de NAS reenvía el mensaje de solicitud de servicio de NAS a la MMF 32.

50 Etapa (4): La CCFN (por ejemplo, la MMF) 32 verifica y procesa el mensaje de solicitud de servicio NAS. Basándose en el parámetro "ID de sesión", la MMF 32 determina qué sesión debe activarse. En este ejemplo particular, la MMF 32 determina que es necesario activar la sesión#2. La MMF 32 inicia hacia la SMF2 44 un procedimiento para la

activación de la conexión del UP. La MMF 32 envía un mensaje de solicitud de activación de sesión (o un mensaje similar al ya descrito en la etapa (3) de la figura 7). Este mensaje contiene, entre otros parámetros, un ID de UE, un ID de sesión, un valor de motivo (por ejemplo, activación, modificación, eliminación), etc.

5 Etapa (5): Si el UE 34 está en estado de MM Listo, el UE 34 ya tiene una conexión de señalización hacia la CN de NG. El UE 34 puede iniciar un procedimiento de activación de conexión de NAS. A este fin, el UE 34 envía un mensaje de solicitud de activación de sesión de SM de NAS hacia la SMF correspondiente, en este ejemplo particular, la SMF2 44. El mensaje de solicitud de activación de sesión de SM de NAS puede ser reenviada a través de una funcionalidad de interfaz de usuario de NAS común hacia la SMF2 44, o reenviada a través de la MMF 32 hacia la SMF2 44. El mensaje de solicitud de activación de sesión de SM de NAS contiene, entre otros, también los parámetros de ID de UE, el ID de la sesión y/o el valor de la causa (por ejemplo, activación, modificación, eliminación), etc.

10 Etapa (6): la SMF2 44 recibe los mensajes en la etapa (4) o en la etapa (5) y los procesa. La SMF2 44 determina los parámetros de QoS y otros parámetros de políticas que se aplicarán en la UPF2 48. La SMF2 44 inicia un procedimiento de activación de sesión hacia la UPF2 48. La SMF2 44 envía un mensaje de solicitud de activación de sesión a la UPF2 48 que incluye, entre otros, QoS y parámetros de políticas y, opcionalmente, parámetros específicos de la NG3 (por ejemplo, información de túnel, tal como una dirección de IP para ser utilizada por la UPF2 48 y/o un identificador de punto final de túnel (TEID, Tunnel Endpoint Identifier) del protocolo de túnel del servicio general de radio por paquetes (GTP)).

15 Etapa (7): La UPF2 48 recibe el mensaje de solicitud de activación de sesión y lo procesa. La UPF2 48 envía un mensaje de respuesta de activación de sesión a la SMF2 44 y, si es necesario, indica un valor de motivo del resultado de la activación y parámetros específicos de NG3 (por ejemplo, información de túnel tal como la dirección de IP que utilizará la UPF2 48 y/o el TEID de GTP).

20 Etapa (8): Si es necesario, la SMF2 44 puede enviar un mensaje de SM de NAS, por ejemplo un mensaje de respuesta de activación de sesión de SM de NAS, al UE 34. Un mensaje de SM de NAS de este tipo puede incluir diversos parámetros de gestión de sesión, por ejemplo, para QoS de sesión o modificación de políticas.

25 Etapa (9): Dependiendo de las opciones anteriores (A) o (B), la SMF2 44 puede tener un comportamiento diferente. En una opción, la SMF2 44 responde a la etapa (4). En otra opción, la SMF2 44 puede iniciar un procedimiento de activación de sesión hacia la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 y el nodo (R)AN 30. Por ejemplo, la SMF2 44 puede enviar un mensaje de solicitud/respuesta de activación de sesión hacia la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 incluyendo el ID de la sesión e información relacionada con la UPF de NG3 (por ejemplo, información de túnel tal como la dirección de IP de la UPF2 48 y/o el TEID de GTP).

30 Etapa (10): Dependiendo del estado de la MM en el que se encontraba el UE 34 al principio, es decir, dependiendo de las opciones (A) y (B), la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 inicia diferentes procedimientos:

- 35 - en el caso de la opción (A), es decir, el UE 34 estaba en estado de MM de Espera, la CCNF 32 inicia un procedimiento de configuración de contexto del UE hacia el nodo (R)AN 30 enviando un mensaje de solicitud de configuración de contexto del UE. Este mensaje puede incluir, entre otros, el ID de la sesión, QoS, seguridad y otros parámetros necesarios para el establecimiento de la conexión de radio, por ejemplo, información relacionada con la UPF de NG3 (por ejemplo, información de túnel, tal como la dirección de IP de la UPF2 48 y/o el TEID de GTP);
- 40 - en el caso de la opción (B), es decir, el UE 34 estaba en estado de MM Listo, la CCNF (MMF) 32 inicia un procedimiento de modificación de contexto del UE hacia el nodo (R)AN 30. La CCNF (MMF) 32 envía un mensaje de solicitud de modificación de contexto del UE al nodo (R)AN 30 para modificar la conexión de radio y para ayudar al establecimiento de la conexión de NG3 hacia la UPF2 48. El mensaje de solicitud de modificación de contexto del UE puede contener, entre otros, el ID de la sesión, la QoS, la seguridad y otros parámetros necesarios para establecer la conexión por radio, por ejemplo, información relacionada con la UPF de NG3 (por ejemplo, información de túnel, tal como la dirección de IP de la UPF2 48 y/o el TEID de GTP).

45 Etapa (11): El nodo (R)AN 30 realiza la reconfiguración de la conexión de RRC para establecer la conexión de radio de datos para la sesión#2. A este fin, el nodo (R)AN 30 realiza un procedimiento de reconfiguración de la conexión de RRC.

50 Etapa (12): El nodo (R)AN 30 responde a la etapa (10). El nodo (R)AN 30 envía un mensaje de respuesta de configuración de contexto del UE que incluye información relacionada con el nodo (R)AN del UP de NG3 (por ejemplo, información de túnel, tal como la dirección de IP de la UPF2 48 y/o el TEID de GTP), a la CCNF 32.

Téngase en cuenta que existen varias opciones posibles:

- opción 1: El nodo (R)AN 30 envía el mensaje de respuesta de configuración de contexto del UE, a la MMF 32;
- 55 - opción 2: El nodo (R)AN 30 envía el mensaje de respuesta de configuración de contexto del UE a una funcionalidad de interfaz de usuario de NG2 dentro de la CCNF 32. La funcionalidad de interfaz de usuario puede

reenviar el contexto del mensaje de respuesta de configuración de contexto del UE a la MMF 32 y/o la SMF2 44;

- opción 3: El nodo (R)AN 30 envía el mensaje de respuesta de configuración de contexto del UE a la SMF2 44;
- opción 4: El nodo (R)AN 30 envía 2 mensajes diferentes a la MMF 32 y a la SMF2 44. El mensaje a la MMF 32 confirma el establecimiento con éxito de la nueva conexión de radio de datos, mientras que el mensaje a la SMF2 44 contiene, además, información relacionada con el nodo (R)AN del UP de NG3 (por ejemplo, información de túnel, tal como la dirección de IP de la UPF2 48 y/o el TEID de GTP)

Etapa (13): En el caso de la opción 1 de la etapa (12) anterior, la MMF 32 inicia un procedimiento de actualización de sesión hacia la SMF2 44 para actualizar la información relacionada con el nodo (R)AN del UP de NG3 (por ejemplo, información de túnel, tal como la dirección de IP de la UPF2 48 y/o del TEID de GTP).

- 10 Etapa (14): La SMF2 44 inicia un procedimiento de actualización de sesión hacia la UPF2 48. La SMF2 44 envía un mensaje de solicitud de actualización de sesión a la UPF2 48, que incluye información relacionada con el nodo (R)AN del UP de NG3 (por ejemplo, información de túnel, tal como la dirección de IP de la UPF2 48 y/o del TEID del GTP).

Solución 4: desactivación de una sola sesión mientras otras sesiones continúan en estado Activo

Solución 4.1: desactivación de sesión iniciada por el nodo RAN

- 15 Con el fin de gestionar las sesiones de manera independiente (es decir, por cada sesión), será posible liberar la conexión del UP de una sola sesión (lo que se denomina "desactivación de sesión" en este documento). En otras palabras, se puede liberar una sola conexión de radio y una conexión de NG3, manteniendo activa la conexión restante de la sesión existente.

- 20 En una solución alternativa se supone que el nodo (R)AN 30 desencadena la desactivación de una sesión. Normalmente, el nodo (R)AN 30 gestiona parámetros relacionados con la radio, tales como un temporizador de inactividad del UE, un ciclo de recepción discontinua (DRX) activo, un ciclo de DRX inactivo, etc. Esta solución propone que dichos parámetros de radio se mantengan por cada sesión. Con esto, si se activan múltiples conexiones de radio para múltiples sesiones, el nodo (R)AN 30 mantiene un llamado "temporizador de inactividad de sesión" por cada sesión activada. Este "temporizador de inactividad de sesión" es diferente del temporizador de inactividad del UE, puesto que el "temporizador de inactividad de sesión" se aplica a una sola sesión (una conexión de radio tal como un portador de radio de datos (DRB) en LTE).

- 30 La figura 12 describe un caso en el que dos sesiones están activas y una de ellas queda inactiva debido a que no hay actividad en el plano de usuario dentro de un período de inactividad del UE predefinido determinado por el nodo (R)AN 30. Como punto de partida, las flechas gruesas muestran el flujo de datos en UL y DL entre el UE 34 y la UPF1 46 y la UPF2 48 correspondientemente.

Las etapas en la figura 12 se describen a continuación:

Etapa (1): El temporizador de inactividad del UE en el nodo (R)AN 30 expira para la sesión#1. Significa que el nodo (R)AN 30 ha determinado que no se han transmitido datos en el UL o el DL durante un período de tiempo determinado denominado "temporizador de inactividad" para la sesión#1.

- 35 Etapa (2): El nodo (R)AN 30 tiene 2 opciones dependiendo del número de sesiones activas restantes (o conexiones de radio).

- 40 Opción (2.a): Si esta no es la última sesión activa, el nodo (R)AN 30 inicia un procedimiento de liberación de conexión del UE hacia la CCNF 32. El nodo (R)AN 30 envía un mensaje de solicitud de liberación de conexión del UE a la CCNF 32 Este mensaje incluye un ID temporal/permanente del UE, una indicación de qué sesión debe desactivarse (por ejemplo, sesión#1), un valor de motivo y otros parámetros.

Opción (2.b): Si esta es la última sesión activa (por ejemplo, una conexión de radio existente), el nodo (R)AN 30 inicia un procedimiento de liberación de contexto del UE. Esto obligaría a cambiar el estado de movilidad (MM) de Listo a En espera. Este mensaje incluye un ID temporal/permanente del UE, una indicación sobre un valor de motivo y otros parámetros.

- 45 Etapa (3): La CCNF 32 procesa el mensaje de solicitud de liberación de conexión del UE y determina con qué SMF es necesario contactar. La CCNF 32 envía una solicitud de liberación de NG3 a la SMF1 42. Téngase en cuenta que este mensaje también puede denominarse solicitud de desactivación de sesión. El significado es que la conexión/túnel de NG3 debe liberarse, pero el contexto del UE en la SMF1 42 debe mantenerse y transferirse de Activo a Inactivo. Este mensaje incluye el ID temporal/permanente del UE, la indicación del ID de la sesión específica (por ejemplo, sesión#1) y otros parámetros.

Etapa (4): La SMF1 42 envía un mensaje de solicitud de liberación de NG3 a la UPF1 46. Este mensaje incluye el ID temporal/permanente del UE, una indicación para el ID de la sesión específica (por ejemplo, sesión#1) y otros parámetros. La UPF1 46 libera todos los recursos asociados a la sesión#1 con respecto al punto de referencia de NG3.

Etapa (5): La UPF1 46 envía un mensaje de respuesta de liberación de NG3 a la SMF1 42 que incluye el ID del UE, el ID de la sesión y otros parámetros. En este punto, la SMF1 42 cambia el estado de la sesión de Activo a Inactivo.

Etapa (6): La SMF1 42 envía un mensaje de respuesta de liberación de NG3 a la CCNF 32 que incluye el ID del UE, el ID de la sesión y otros parámetros.

5 Etapa (7): La CCNF 32 tiene dos alternativas, dependiendo del número de sesiones activas restantes.

Opción (7.a): Si esta no es la última sesión activa, la CCNF 32 envía un mensaje de comando de liberación de conexión del UE al nodo (R)AN 30 que incluye el ID del UE, el ID de la sesión y otros parámetros. Este mensaje tiene información que indica que solo se debe desactivar la sesión#1.

10 Opción (7.b): Si esta es la última sesión activa, la CCNF 32 envía un mensaje de comando de liberación de contexto del UE al nodo (R)AN 30 que incluye el ID del UE, el ID de la sesión y otros parámetros. Este mensaje tiene información que indica que solo se liberará la sesión#1.

Etapa (8): Existen 2 alternativas posibles dependiendo del número de sesiones activas restantes y de la instrucción de la CCNF 32:

15 Opción (8.a): El nodo (R)AN 30 realiza un procedimiento de modificación de conexión de RRC. A este fin, el nodo (R)AN 30 envía un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC al UE 34 para liberar una conexión de radio de datos asociada a la sesión#1. Otras conexiones de radio activas no se liberan.

Opción (8.b): El nodo (R)AN 30 realiza un procedimiento de liberación de conexión de RRC si esta es la última conexión de radio existente para el UE 34. A este fin, el nodo (R)AN 30 envía un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC al UE 34 para liberar una conexión de radio asociada a la sesión#1.

20 Si se ha realizado la Opción (8.a), el UE 34 transfiere el estado de la sesión correspondiente (por ejemplo, sesión#1) del estado Activo al estado Inactivo.

Es importante mencionar que en el UE 34, el contexto de la sesión#1 no se elimina, sino que se mantiene en estado Inactivo, mientras que otros estados de la sesión pueden estar en estados Activos.

25 Etapa (9): El nodo (R)AN 30 envía (9.a) un mensaje de liberación completa de conexión del UE a la CCNF 32 o (9.b) un mensaje de liberación completa de contexto del UE a la CCNF 32.

Suponiendo que la sesión#1 desactivada no es la última sesión activa, la figura 12 muestra en la parte inferior que la conexión de radio y la conexión/túnel de NG3 para la sesión#2 se mantienen después de realizar el procedimiento de desactivación para la sesión#1.

Solución 4.2: desactivación de sesión iniciada por la UPF

30 La figura 13 describe una solución alternativa en la que el procedimiento de desactivación de sesión lo inicia la UPF de la sesión correspondiente. Esta solución propone que cada UPF gestione un temporizador de inactividad, que puede denominarse "temporizador de inactividad de sesión". Este temporizador puede ser configurado por la SMF cuando se activa una sesión, por ejemplo, la etapa (12) en la figura 7 o en la figura 8 puede contener un parámetro de "temporizador de inactividad de sesión". La UPF mide el tiempo durante el cual no se intercambian datos de DL o UL.

35 Cuando el tiempo medido de inactividad de datos alcanza el valor del parámetro "temporizador de inactividad de sesión", la UPF activa un procedimiento de liberación de la conexión del UP.

Como punto de partida, el UE 34 está en estado de MM Listo y la sesión#1 y la sesión#2 están activadas. Esto se muestra mediante las flechas gruesas correspondientes a 2 conexiones de radio y 2 conexiones de NG3 entre el nodo (R)AN 30 y la UPF1 46 y la UPF2 48 respectivamente.

40 Las etapas en la figura 13 se describen a continuación:

Etapa (1): La UPF1 46 detecta que el temporizador de inactividad de la sesión expira. Significa que la UPF1 46 ha determinado que no se han transmitido datos en UL o DL durante un período de tiempo determinado denominado "temporizador de inactividad" para la sesión#1.

45 Etapa (2): La UPF1 46 inicia un procedimiento de solicitud de liberación para la conexión del UP, hacia la (R)AN. La UPF1 46 envía un mensaje de solicitud de liberación de NG3 (o un mensaje similar, por ejemplo, una solicitud de desactivación de sesión o una solicitud de liberación de conexión) a la SMF1 42. Este mensaje puede contener un ID del UE, un ID de la sesión, un valor de motivo y otros parámetros.

50 Etapa (3): La SMF1 42 inicia un procedimiento de liberación de conexión del UP. La SMF1 42 envía un mensaje de solicitud de liberación de NG3 (o un mensaje similar, por ejemplo, una solicitud de desactivación de sesión o una solicitud de liberación de conexión) a la CCNF 32. Este mensaje puede contener el ID del UE, el ID de la sesión, el valor de motivo y otros parámetros.

Etapa (4): La CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 tiene 2 opciones dependiendo del número de sesiones activas restantes (o conexiones de radio)

Opción (4.a): Si esta no es la última sesión activa, la CCNF 32 inicia un procedimiento de liberación de conexión del UE, hacia el nodo (R)AN 30. La CCNF 32 envía un mensaje de solicitud de liberación de conexión del UE al nodo (R)AN 30. Este mensaje incluye un ID temporal/permanente del UE, una indicación de qué sesión debe desactivarse (por ejemplo, la sesión#1) y otros parámetros.

Opción (4.b): Si esta es la última sesión activa (por ejemplo, no hay más sesiones activas y conexiones de radio o de NG3 correspondientes), la CCNF 32 inicia un procedimiento de liberación de contexto del UE. Esto obligaría a cambiar el estado de movilidad (MM) de Listo a En espera.

Etapa (5): Existen 2 alternativas posibles dependiendo del número de sesiones activas restantes y de la instrucción de la CCNF 32:

Opción (5.a): El nodo (R)AN 30 realiza un procedimiento de modificación de conexión de RRC. A este fin, el nodo (R)AN 30 envía un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC al UE 34 para liberar una conexión de radio asociada a la sesión#1. Se supone que el portador/conexión de datos de radio que se liberará tiene una asociación de 1 a 1 con el contexto de SM de NAS correspondiente a la sesión que se desactivará. Además, la señalización de radio a través de RRC contiene una indicación sobre la sesión que se va a desactivar (ID de sesión). Otras conexiones de radio activas no se liberan.

Opción (5.b): El nodo (R)AN 30 realiza un procedimiento de liberación de conexión de RRC si esta es la última conexión de radio existente para el UE 34. A este fin, el nodo (R)AN 30 envía un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC al UE 34 para liberar una conexión de radio asociada a la sesión#1.

Si se ha realizado la Opción (5.a), el UE 34 transfiere el estado de la sesión correspondiente (por ejemplo, sesión#1) del estado Activo al estado Inactivo.

Etapa (6): El nodo (R)AN 30 envía (6.a) un mensaje de liberación completa de conexión del UE a la CCNF 32 o (6.b) un mensaje de liberación completa de contexto del UE a la CCNF 32.

Etapa (7): La CCNF 32 responde al procedimiento de liberación de la conexión del UP en la etapa (3). La CCNF 32 envía un mensaje de respuesta de liberación de NG3 (o un mensaje similar, por ejemplo, una respuesta de desactivación de sesión o una respuesta de liberación de conexión) a la SMF1 42. Este mensaje puede contener el ID del UE, el ID de la sesión, el valor de motivo y otros parámetros.

Etapa (8): La SMF1 42 responde al procedimiento de liberación de la conexión del UP en la etapa (2). La SMF1 42 envía un mensaje de respuesta de liberación de NG3 (o un mensaje similar, por ejemplo, una respuesta de desactivación de sesión o una respuesta de liberación de conexión) a la UPF1 46. Este mensaje puede contener el ID del UE, el ID de la sesión, el valor de motivo y otros parámetros.

En este punto, la SMF1 42 cambia el estado de la sesión de Activo a Inactivo.

Otra alternativa a la solución 4.2 sería utilizar un procedimiento de desactivación de sesión de SM de NAS entre la SMF1 42 y el UE 34. Este procedimiento puede ser utilizado por la SMF1 42 para informar al UE 34 sobre la desactivación del contexto de SM, lo que resulta en el cambio del estado de SM de la sesión en el UE 34 de Activo a Inactivo. Dicho procedimiento de SM de NAS puede iniciarse mediante la SMF1 42 en paralelo a las etapas (3), (4) y (5) en la figura 13.

Solución 4.3: desactivación de sesión iniciada por el UE

Esta es otra forma alternativa de desactivación de sesión (es decir, liberación de la conexión del UP) donde el procedimiento lo inicia el UE 34. Puesto que el UE 34 puede conocer las aplicaciones que se ejecutan en capas superiores, el UE 34 puede saber si una aplicación ha finalizado con la transferencia de datos. Si dicha indicación está disponible desde las capas superiores a la capa de NAS, entonces la capa de NAS en el UE 34, específicamente la parte de SM de NAS, puede iniciar un procedimiento de desactivación de sesión hacia la CN de NG.

En un ejemplo particular, si una aplicación asociada con la sesión A indica a la instancia de SM de NAS en el UE 34 que dicha aplicación no necesita más conexiones del UP, o la instancia de SM de NAS conoce por cualquier medio que la conexión del UP activa no se utiliza, la instancia de SM de NAS del UE para la sesión A puede iniciar el procedimiento de desactivación de sesión hacia la CN de NG. Se pueden realizar las siguientes etapas:

Etapa (1): El UE 34 inicia un procedimiento de desactivación de la sesión de SM de NAS hacia la SMF1 42 para informar a la SMF1 42 que se puede liberar la conexión del UP. El UE 34 genera un mensaje de solicitud de desactivación de sesión de SM de NAS y lo envía a través de señalización de NAS hacia la CN de NG. Este mensaje incluye, además de los parámetros habituales del SM de NAS una indicación sobre la desactivación de la conexión del UP y el ID de la sesión. La CN de NG procesa el mensaje y lo reenvía a la SMF1 42 correspondiente.

Etapa (2): La SMF1 42 inicia un procedimiento de liberación de NG3 hacia la UPF1 46.

Etapa (3): La SMF1 42 inicia un procedimiento de solicitud de liberación de NG3 (o una solicitud de desactivación de sesión) hacia la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32.

5 Etapa (4): La MMF 32 procesa el mensaje de solicitud de liberación de NG3 desde la SMF1 42. La MMF 32 inicia el procedimiento de liberación de NG3 (o el procedimiento de desactivación de sesión) hacia el nodo (R)AN 30.

Etapa (5): El nodo (R)AN 30 realiza el procedimiento de liberación de NG3 (o el procedimiento de desactivación de sesión) hacia el UE 34, por ejemplo, mediante un procedimiento de modificación de la conexión de RRC. El nodo (R)AN 30 también modifica el contexto del UE 34 eliminando los parámetros de NG3 del nodo de UPF correspondiente. El nodo (R)AN 30 responde a la MMF 32 con el resultado del procedimiento de liberación de NG3.

10 Etapa (6): La MMF 32 cambia el estado de la sesión correspondiente a Inactivo. La MMF 32 responde a la SMF1 42 con el resultado del procedimiento de liberación de NG3.

Etapa (7): La SMF1 42 reconoce el mensaje de solicitud de desactivación de sesión de SM de NAS en la etapa (1).

15 Téngase en cuenta que las etapas (2) a (6) anteriores son similares a las etapas (3) a (7) en la solución 4.2 que se muestra en la figura 13. La principal diferencia entre la solución 4.3 y la 4.2 es el procedimiento de desactivación de la sesión de SM de NAS realizado entre el UE 34 y la SMF1 42.

Las descripciones siguientes se aplican a todas las soluciones descritas en este documento.

20 Los ejemplos anteriores describen soluciones para la activación o desactivación de una sola sesión. No obstante, también es posible activar/desactivar varias sesiones simultáneamente incluyendo varios ID de sesión en los mensajes correspondientes. La activación de varias sesiones simultáneamente puede resultar beneficiosa en el caso de varias sesiones de PDU por cada red de datos, donde se supone que la misma SMF controla las múltiples sesiones de PDU. En una alternativa, la SMF decide si activar una sola sesión de PDU (por ejemplo, a la que llegan datos de DL) o activar algunas o incluso todas las sesiones de PDU controladas por esta SMF (lo que probablemente significa algunas o todas las sesiones de PDU hacia un segmento de red particular o red de datos).

25 Téngase en cuenta que la señalización hacia/desde el nodo (R)AN 30 a través de la interfaz NG2 se puede terminar en una funcionalidad de terminación de NG2 de interfaz de usuario común en la CCNF 32. La funcionalidad de NG2 de interfaz de usuario común puede enrutar/reenviar el contenido del mensaje NG2 a la MMF 32 y/o a la SMF2 44. Además, es posible que el nodo (R)AN 30 envíe 2 mensajes de NG2 diferentes, un mensaje separado a la MMF 32 y un mensaje separado a la SMF2 44. El mensaje a la MMF 32 puede solicitar una acción específica de MM o puede confirmar el establecimiento/liberación con éxito de una conexión de radio de datos. El mensaje a la SMF2 44 puede contener principalmente información relacionada con el nodo (R)AN del UP de NG3 (por ejemplo, información de túnel, tal como la dirección de IP de la UPF2 48 y/o el TEID de GTP).

35 Téngase en cuenta que todas las figuras anteriores muestran planteamientos de una sola UPF por cada sesión. No obstante, este documento es aplicable a planteamientos con múltiples UPF diferentes atendidas por una sola SMF. En dicho caso se puede suponer que existen múltiples sesiones de PDU para la misma red de datos. Las sesiones se pueden activar de manera independiente para cada UPF. En dicho caso, existe una sesión activada a otra UPF atendida por la misma SMF2 44 (es decir, el UE 34 está en estado de movilidad Listo y la SMF2 44 está en estado de sesión Activo). Entonces la SMF2 44 no necesita iniciar el procedimiento de localización, sino que la SMF2 44 puede modificar la sesión existente o iniciar la activación en una nueva sesión del UP. A este fin, la SM solicita a la CCNF (MMF) 32 que agregue una nueva sesión del UP que incluya la información de la UPF2 48.

40 Es posible la ubicación conjunta de funciones del plano de control tales como MMF y SMF en una entidad funcional del plano de control común.

La solución propuesta se basa en los siguientes principios:

- 45 - La función de gestión de la sesión (SMF) y la función de gestión de la movilidad (MMF) se dividen en diferentes funciones de red. En el caso particular de un UE registrado con múltiples instancias de segmento de red, el UE sería atendido por múltiples SMF, es decir, se establecerían múltiples sesiones de PDU.
- Se establecen múltiples sesiones de PDU (al mismo o a diferentes segmentos de red) para un UE determinado. Una sesión de PDU puede estar en estado Inactivo o Activo.
- 50 - Se puede activar una conexión del UP (incluida la conexión de radio de datos y el establecimiento de un túnel de NG3) para una sola sesión de PDU. Las conexiones del UP para otras sesiones de PDU (al mismo o a otros segmentos de red) se pueden activar/desactivar de manera independiente.
- Se proponen los procedimientos para la activación y desactivación de sesiones de PDU, lo que quiere decir:
- la activación de la sesión de PDU es la transición al estado de sesión "Activo" en la SMF y se establece la

conexión del UP;

- la desactivación de la sesión de PDU es la transición al estado de sesión "Inactivo" en la SMF y se libera la conexión del UP.

Descripción general de los nodos

- 5 La siguiente descripción se aplica a todas las soluciones descritas en este documento.

Impacto del UE

Téngase en cuenta que las soluciones en este documento se describen principalmente incluyendo el UE como UE de NG, pero también es posible aplicar la solución a sistemas de acceso 2G, 3G y 4G, es decir, cuando el UE es 2G/3G/4G UE.

- 10 Según las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente, el UE 34 se modifica para poder manejar la señalización hacia/desde las entidades funcionales (R)AN y CN (por ejemplo, nodo (R)AN, MMF, SMF). Además, el UE 34 es capaz de recibir, procesar y transmitir la información correspondiente a las entidades funcionales (R)AN y CN. El UE 34 se puede describir esquemáticamente mediante el diagrama de bloques como en la figura 14.

- 15 La figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes principales del equipo de usuario (UE) 34 mostrado, por ejemplo, en la figura 1 (donde se indica "UE de NG"). Tal como se muestra, el UE 34 tiene un circuito transceptor 50 que es operable para transmitir señales y recibir señales desde un nodo de la red de acceso por radio 30 a través de una o más antenas 52. Dicho nodo de la red de acceso por radio 30 (denominado "(R)AN de NG" en la figura 1, "RAN" en la figura 2 y "AN" en la figura 4) puede comprender una estación base y/o cualquier otro punto de acceso/punto de transmisión adecuado. El UE 34 tiene un controlador 54 para controlar el funcionamiento del UE 34. El controlador 54 está asociado con una memoria 56 y está acoplado al circuito transceptor 50. El UE 34 puede tener toda la funcionalidad habitual de un dispositivo móvil/teléfono móvil convencional (tal como una interfaz de usuario) y esto puede ser proporcionado por cualquier combinación de hardware, software y firmware, según corresponda. El software puede estar preinstalado en la memoria 56 y/o puede ser descargado a través de la red de telecomunicaciones o desde un dispositivo de almacenamiento de datos extraíble (RMD, Data Storage Device), por ejemplo.

El controlador 54 controla el funcionamiento general del UE 34 mediante, en este ejemplo, instrucciones de programa o instrucciones de software almacenadas dentro de la memoria 56. Tal como se muestra, estas instrucciones de software incluyen, entre otras cosas, un sistema operativo 58, un módulo de control de la comunicación 60, y un módulo de control de transceptor 62 (mostrado como parte del módulo de control de la comunicación 60).

- 30 El módulo de control de la comunicación 60 controla la comunicación entre el UE 34 y la estación base/nodo de acceso del (R)AN. El módulo de control de la comunicación 60 también controla los flujos separados de datos de control (Plano de control) y datos de usuario (Plano de usuario, tanto de enlace ascendente como de enlace descendente) que se van a transmitir a la estación base/nodo de acceso y a otros nodos (a través de la estación base/nodo de acceso) como la función de gestión de la movilidad (MMF) y la función de gestión de sesión (SMF).

- 35 Impacto de la MMF/SMF

Según las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente, la función de gestión de la movilidad (MMF) o la función de gestión de sesión (SMF) se modifica/amplía para poder comportarse según la o las soluciones propuestas. La MMF o la SMF se pueden describir esquemáticamente mediante el diagrama de bloques como en la figura 15.

- 40 La figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes principales del nodo de función de gestión de la movilidad (MMF)/función de gestión de sesión (SMF) mostrado, por ejemplo, en la figura 1. Aunque la MMF y la SMF se muestran como parte de una entidad de función de control combinada, sus funcionalidades pueden implementarse en nodos separados.

- 45 Tal como se muestra, la MMF/SMF tiene un circuito transceptor 64 y una interfaz de red 66 para transmitir señales hacia y para recibir señales desde otros nodos de red (incluido el UE 34). La MMF/SMF tiene un controlador 68 para controlar el funcionamiento del nodo de MMF/SMF. El controlador 68 está asociado con una memoria 70. El software puede estar preinstalado en la memoria 70 y/o puede ser descargado a través de la red de comunicación o desde un dispositivo de almacenamiento de datos (RMD) extraíble, por ejemplo. El controlador 68 está configurado para controlar el funcionamiento general de la MMF/SMF mediante, en este ejemplo, instrucciones de programa o instrucciones de software almacenadas dentro de la memoria 70. Tal como se muestra, estas instrucciones de software incluyen, entre otras cosas, un sistema operativo 72, un módulo de control de la comunicación 74 y un módulo de control de transceptor 76 (mostrado como parte del módulo de control de la comunicación 74).

- 50 El módulo de control de la comunicación 74 controla la comunicación entre la MMF/SMF y otras entidades de red que están conectadas a la MMF/SMF (por ejemplo, la estación base/nodo de acceso, y el UE 34 cuando está conectado a una estación base/nodo de acceso).

Resumen

Ventajosamente, las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente incluyen, aunque no están limitadas a, una o más de las siguientes funcionalidades.

5 1) El UE es capaz de vincular procedimientos de activación o desactivación de una conexión de radio de datos con un contexto de gestión de la sesión de PDU existente en el UE.

a. Dicha vinculación en el UE se basa en una indicación del ID de sesión transportado en la señalización relacionada desde la SMF al UE.

2) La desactivación de la conexión en el plano de usuario se realiza mediante la función de gestión de sesión en la CN de NG activada:

10 a. ya sea por la función del plano de usuario en la red central; o

b. por el UE a través de la señalización de SM de NAS.

Puede verse que las realizaciones de ejemplo anteriores describen un método para la activación o desactivación independiente de una conexión del plano de usuario por sesión de PDU o segmento de red, comprendiendo el método:

1) La activación o desactivación de una conexión en el plano de usuario se inicia desde la SMF basándose en:

15 a. Activación desde la UPF (por llegada de datos de DL para activación de sesión o por expiración del temporizador para desactivación de sesión);

b. Activación desde el UE (debido a la transmisión de datos de UL para la activación de la sesión, o debido a que no es necesaria una conexión del UP para la desactivación de la sesión).

20 2) La función de gestión de sesión del plano de control, la función de gestión de la movilidad, la red de acceso y el terminal utilizan un ID de sesión como ID de referencia para referirse a la misma sesión.

Beneficios

Puede verse que las realizaciones anteriores proporcionan una serie de beneficios, que incluyen, entre otros:

25 (1) El número de conexiones de NG3 activas está limitado incluso si hay múltiples funciones del plano de usuario instanciadas/configuradas para un UE, lo que también limita la señalización por radio y la interfaz NG2 y NG3 en caso de movilidad del UE.

(2) Si el UE recibe o transmite datos a través de una sola sesión particular, la conexión del plano de usuario solo a esta sesión particular se activa, lo que reduce la señalización para el establecimiento de conexión para otras sesiones si ocurren frecuentes cambios de estados de la movilidad entre los estados de Espera y Listo.

Modificaciones y alternativas

30 Anteriormente se han descrito realizaciones de ejemplo detalladas. Tal como apreciarán los expertos en la materia, se pueden realizar varias modificaciones y alternativas a las realizaciones a modo de ejemplo anteriores sin dejar de beneficiarse de las invenciones allí incorporadas. A modo de ilustración solo se describirán a continuación algunas de estas alternativas y modificaciones.

35 En la descripción anterior, el UE y el nodo de MMF/SMF se describen para que se entienda que tienen varios módulos discretos (tales como los módulos de control de la comunicación). Si bien estos módulos pueden ser proporcionados de esta manera para ciertas aplicaciones, por ejemplo cuando un sistema existente ha sido modificado para implementar la invención, en otras aplicaciones, por ejemplo en sistemas diseñados con las características inventivas en mirad desde el principio, estos módulos pueden estar integrados en el sistema operativo o código general y, por lo tanto, es posible que estos módulos no sean discernibles como entidades discretas. Estos módulos también pueden
40 estar implementados en software, hardware, firmware o una combinación de estos.

Cada controlador puede comprender cualquier forma adecuada de circuito de procesamiento que incluye (entre otros), por ejemplo: uno o más procesadores informáticos implementados en hardware; microprocesadores; unidades centrales de procesamiento (CPU, Central Processing Units); unidades aritméticas lógicas (ALU, Arithmetic Logic Units); circuitos de entrada/salida (I/O); memorias internas/cachés (programa y/o datos); registros de procesamiento;
45 buses de comunicación (por ejemplo, buses de control, datos y/o direcciones); funciones de acceso directo a memoria (DMA, Direct Memory Access); contadores, punteros y/o temporizadores implementados en hardware o software; y/o similares.

50 En las realizaciones de ejemplo anteriores, se describen varios módulos de software. Tal como apreciarán los expertos en la materia, los módulos de software pueden ser proporcionados en forma compilada o no compilada y pueden ser suministrados al UE y al nodo de MMF/SMF como una señal a través de una red informática o en un medio de

grabación. Además, la funcionalidad realizada por una parte o la totalidad de este software se puede realizar utilizando uno o más circuitos de hardware dedicados. No obstante, se prefiere la utilización de módulos de software, puesto que facilita la actualización del UE y del nodo de MMF/SMF para actualizar sus funcionalidades.

5 Otras diversas modificaciones serán evidentes para los expertos en la materia y no se describirán con más detalle en el presente documento.

Lista de abreviaturas

3GPP: Proyecto de asociación de tercera generación

AS: Estrato de acceso (uso similar a la señalización de RRC en este documento)

CCF: Funciones de control de la red central

10 CCNF: Funciones de la red de control común

CPF: Función del plano de control

NB, eNB: Nodo B, Nodo B evolucionado (pero también puede ser cualquier 'nodo RAN' que implemente 2G, 3G, 4G o futura tecnología 5G)

E-UTRAN: Red de acceso por radio terrestre universal evolucionada (también utilizada como EUTRAN)

15 GGSN: Nodo de soporte de GPRS de puerta de enlace

GPRS: Servicio general de radio en paquetes

HPLMN: Red móvil terrestre pública local

HSS: Servidor de abonado local

IE: Elemento de información (utilizado como parte de un mensaje de señalización)

20 MME: Entidad de gestión de la movilidad

MMF: Función de gestión de la movilidad

MNO: Operador de red móvil

NAS: Estrato de no acceso

NFV: Virtualización de funciones de red

25 NNSF: NAS/Función de selección de nodo de red

NSI: Instancias de segmento de red

PCF: Función de control de políticas

PCRF: Función de políticas y reglas de tarificación

PGW: Puerta de enlace de la red de datos por paquetes

30 PSM: Modo de ahorro de energía

RAU: Actualización del área de enrutamiento

RNC: Controlador de red de radio

RRC: Control de recursos de radio

PLMN: Red móvil terrestre pública

35 SCNF: Funciones de red del plano de control específicas del sector

SMF: Función de gestión de sesiones

SGSN: Nodo de soporte de GPRS de servicio

SGW: Puerta de enlace de servicio

TAU: Actualización del área de seguimiento

UE: Equipo de usuario

UPF: Función de plano de usuario (cualquier función de UP utilizada políticas/cumplimiento de QoS, movilidad, anclaje de IP de UE, similar a SGW/PGW en EPC)

5 UTRAN: Red de acceso radio terrestre de UMTS

VPLMN: Red móvil terrestre pública visitada

Esta solicitud está basada y reclama el beneficio de la prioridad de la legislación europea de la solicitud de patente No. EP 16185042.5, presentada el 19 de agosto de 2016.

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por un equipo de usuario, UE (34), comprendiendo el método:

5 transmitir, a un nodo de red (32) para gestión de la movilidad a través de un nodo de la red de acceso, AN, (30) en un estrato de no acceso, NAS, un mensaje de solicitud de servicio, información que indica al menos una unidad de datos de protocolo, PDU, un identificador de sesión, ID, indicando cada uno de los al menos un ID de sesión de PDU una sesión de PDU mediante la cual se enviarán datos de usuario de enlace ascendente pendientes,

10 en donde la información que indica al menos un ID de sesión de PDU indica al menos una sesión de PDU a activar, y en donde la información que indica el al menos un ID de sesión de PDU está adaptada para su uso en transmisión, desde el nodo de red (32) para gestión de la movilidad a un nodo (44) de la función de gestión de sesión, SMF, asociado con uno de al menos un ID de sesión de PDU, un mensaje relacionado con una sesión de PDU correspondiente a uno de al menos un ID de sesión de PDU, y para uso en transmisión, desde el nodo de SMF (44) al nodo de red (32) para gestión de la movilidad, incluyendo otro mensaje uno de al menos un ID de sesión de PDU e información de túnel relacionada con un punto de referencia entre un nodo de función de plano de usuario, UPF (48) y el nodo de AN (30).

2. El método según la reivindicación 1, que comprende, además:

recibir, desde el nodo de AN (30) un mensaje para control de recursos de radio, RRC, reconfiguración de conexión para una sesión de PDU indicada por uno de al menos un ID de sesión de PDU, después de transmitir la información que indica al menos un ID de sesión de PDU.

3. El método según la reivindicación 2, que comprende además:

liberar un recurso para la al menos una sesión de PDU basándose en el mensaje recibido.

4. Un método realizado por un nodo de red (32) para la gestión de la movilidad, comprendiendo el método:

25 recibir, en un estrato de no acceso, NAS, un mensaje de solicitud de servicio desde un equipo de usuario, UE (34), a través de un nodo de red de acceso, AN, (30) información que indica al menos una unidad de datos de protocolo, PDU, un identificador de sesión, ID, indicando cada uno del al menos un ID de sesión de PDU una sesión de PDU mediante la cual se enviarán datos de usuario de enlace ascendente pendientes, en donde la información que indica al menos un ID de sesión de PDU indica al menos una sesión de PDU a activar;

30 transmitir, a un nodo de función de gestión de sesión, SMF, (44) asociado con uno del al menos un ID de sesión de PDU, un mensaje relacionado con al menos una sesión de PDU correspondiente a uno de al menos un ID de sesión de PDU; y

recibir, desde el nodo de SMF (44), otro mensaje que incluye uno de al menos un ID de sesión de PDU e información de túnel relacionada con un punto de referencia entre un nodo (48) de función de plano de usuario, UPF, y el nodo de AN (30).

5. El método según la reivindicación 4, que comprende, además:

35 transmitir, al nodo de AN (30), un mensaje de solicitud que incluye información incluida en otro mensaje desde el nodo de SMF (44);

recibir, desde el nodo de AN (30), un mensaje de respuesta que incluye información del túnel relacionada con un punto de referencia entre el nodo de AN (30) y el nodo de red (32); y

40 transmitir, al nodo de SMF (44), un mensaje que incluye la información del túnel relacionada con el punto de referencia entre el nodo de AN (30) y el nodo de red (32).

6. El método según la reivindicación 4, que comprende, además:

transmitir, al nodo de SMF (44), el mensaje relacionado con la sesión de PDU, con tipo configurado para indicar el establecimiento de recursos del plano de usuario.

7. Un Equipo de Usuario, UE (34), que comprende:

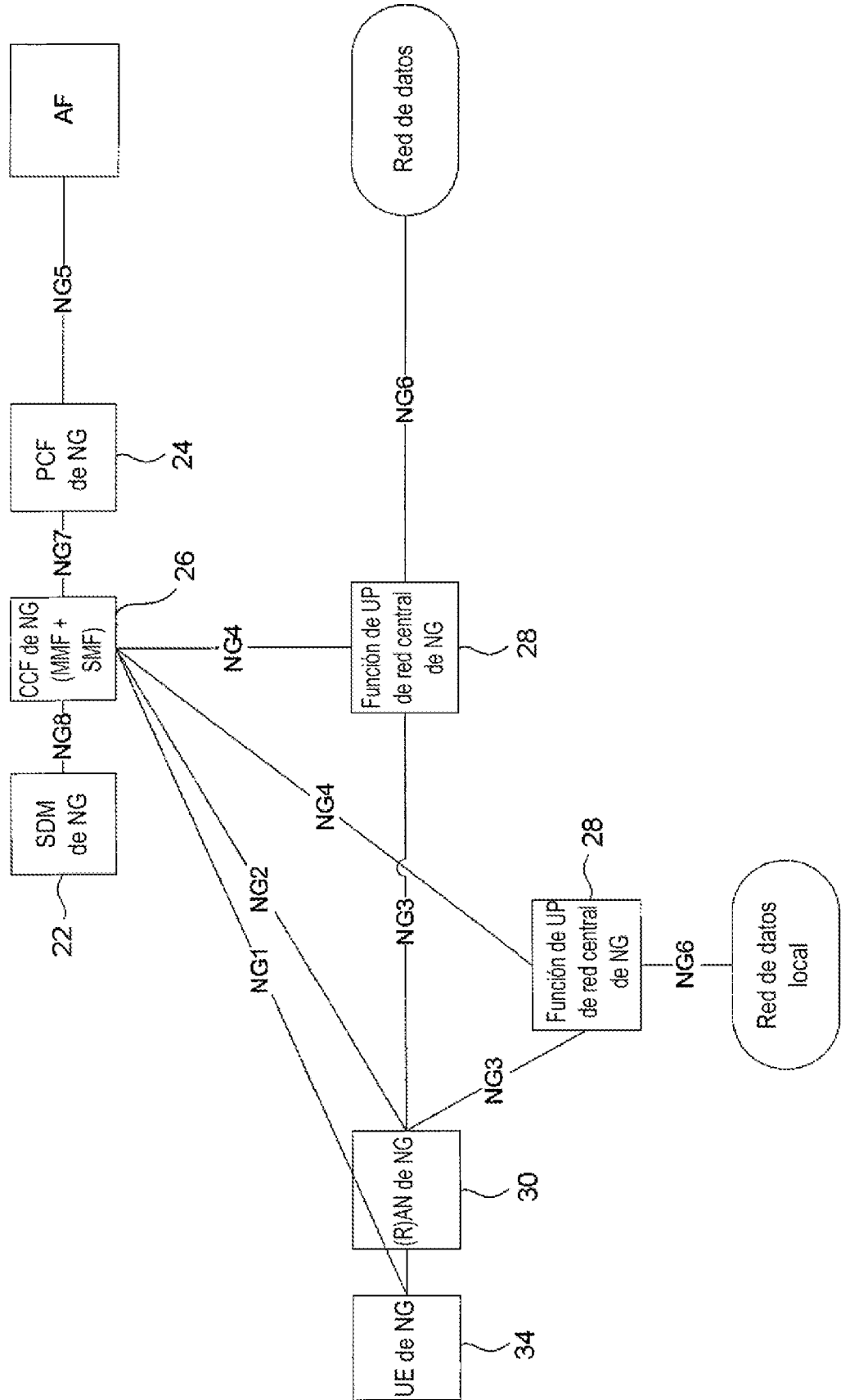
45 medios para transmitir, a un nodo de red (32) para la gestión de la movilidad a través de un nodo de la red de acceso, AN, (30), en un mensaje de solicitud de servicio de estrato de no acceso, NAS, información que indica al menos un identificador de sesión, ID, de la unidad de datos de protocolo, PDU, indicando cada uno del al menos un ID de sesión de PDU una sesión de PDU a través de la cual se deben enviar datos de usuario de enlace ascendente pendientes,

50 en donde la información que indica el al menos un ID de sesión de PDU indica al menos una sesión de PDU a

- 5 activar, y en donde la información que indica el al menos un ID de sesión de PDU está adaptada para su utilización en transmisión, desde el nodo de red (32) para gestión de la movilidad a un nodo de función de gestión de sesión, SMF, (44) asociado con uno del al menos un ID de sesión de PDU, un mensaje relacionado con una sesión de PDU correspondiente a uno del al menos un ID de sesión de PDU, y para su uso en la transmisión, desde el nodo de SMF (44) al nodo de red (32) para gestión de la movilidad, otro mensaje que incluye uno de al menos un ID de sesión de PDU e información de túnel relacionada con un punto de referencia entre un nodo de función de plano de usuario, UPF (48) y el nodo de AN (30).
- 10 8. El UE (34) según la reivindicación 7, que comprende, además, medios para recibir, desde el nodo de AN (30), un mensaje para el control de los recursos de radio, RRC, reconfiguración de la conexión para una sesión de PDU indicada por uno de al menos uno ID de sesión de PDU, después de que el UE (34) transmite la información que indica al menos un ID de sesión de PDU.
9. El UE (34) según la reivindicación 8, que comprende, además, medios para liberar un recurso para al menos una sesión de PDU en función del mensaje recibido.
- 15 10. Un nodo de red (32) para la gestión de la movilidad, que comprende:
- 20 medios para recibir, en un estrato de no acceso, NAS, un mensaje de solicitud de servicio desde un equipo de usuario, UE (34), a través de un nodo (30) de la red de acceso, AN, información que indica al menos un identificador de sesión, ID, de la unidad de datos de protocolo, PDU, indicando cada uno del al menos un ID de sesión de PDU una sesión de PDU a través la cual se enviarán datos de usuario de enlace ascendente pendientes, en donde la información que indica al menos un ID de sesión de PDU indica al menos una sesión de PDU a activar;
- medios para transmitir, a un nodo (44) de función de gestión de sesión, SMF, asociado con uno de al menos un ID de sesión de PDU, un mensaje relacionado con una sesión de PDU correspondiente al uno del al menos un ID de sesión de PDU; y
- 25 medios para recibir, desde el nodo de SMF (44), otro mensaje que incluye uno de al menos un ID de sesión de PDU e información de túnel relacionada con un punto de referencia entre un nodo (48) de función de plano de usuario, UPF, y el nodo de AN (30).

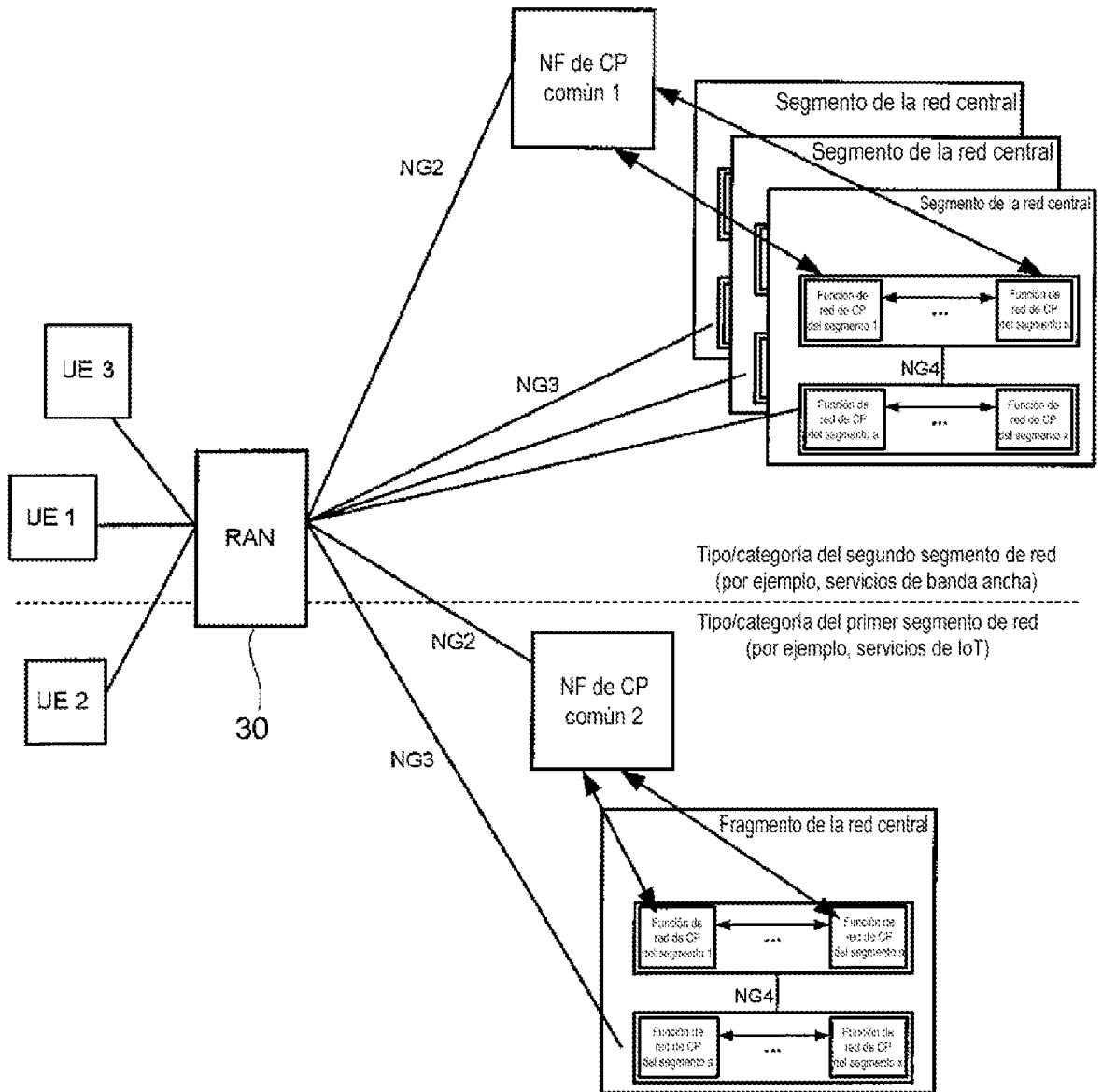
[Fig. 1]

Arquitectura de ejemplo de referencia de no itinerancia para acceso a múltiples sesiones de PDU/PDN

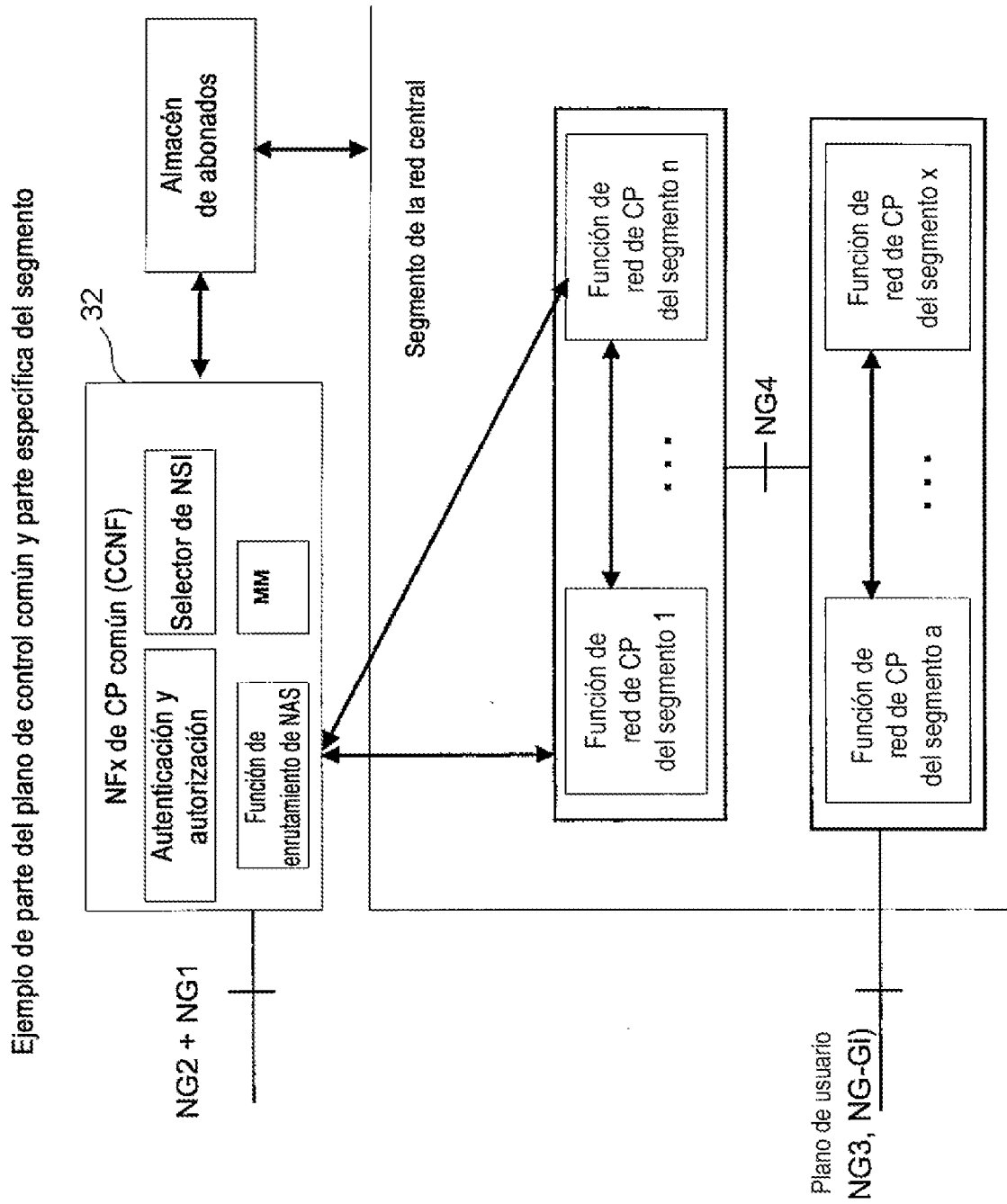


[Fig. 2]

Arquitectura de ejemplo de varios UE que se conectan a múltiples segmentos de red

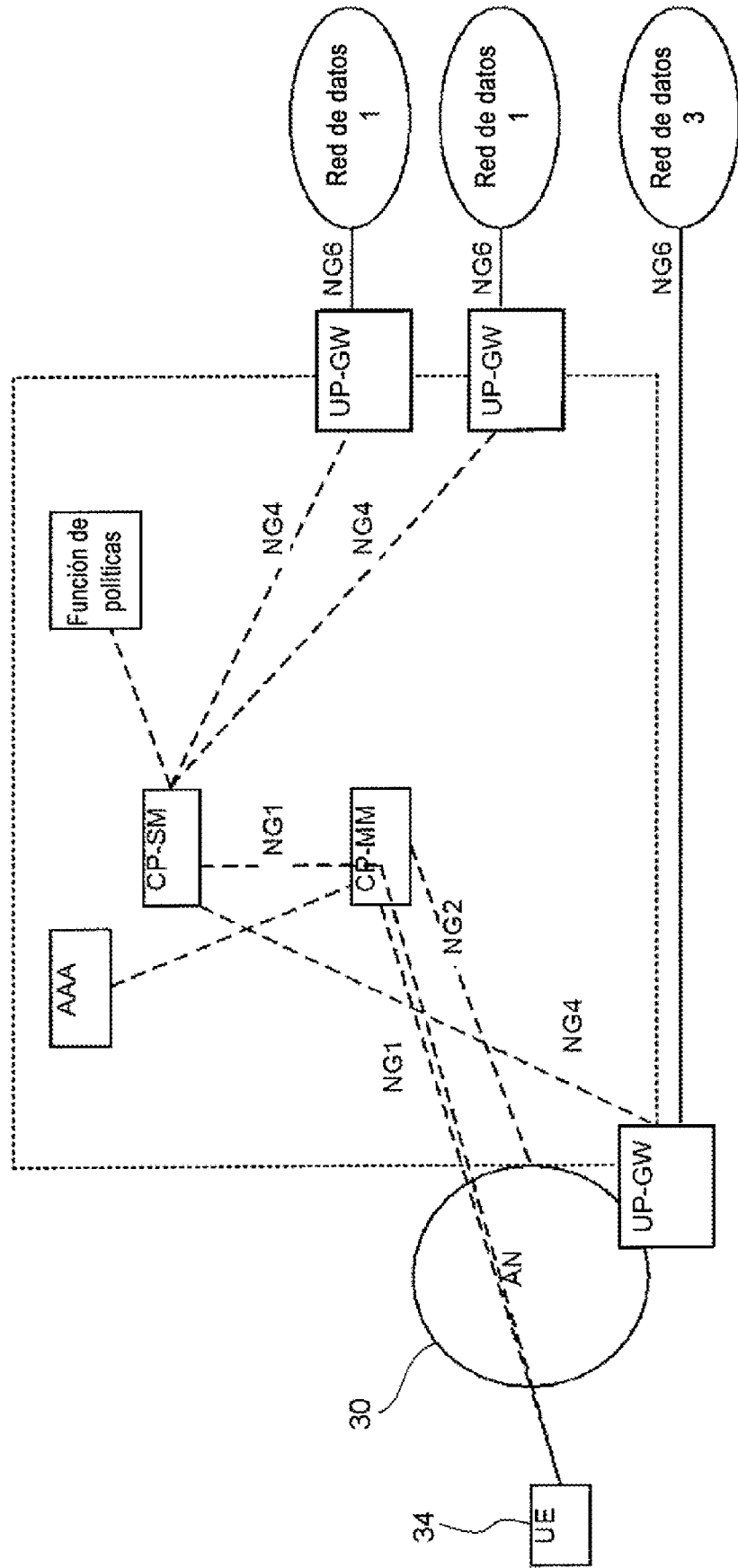


[Fig. 3]



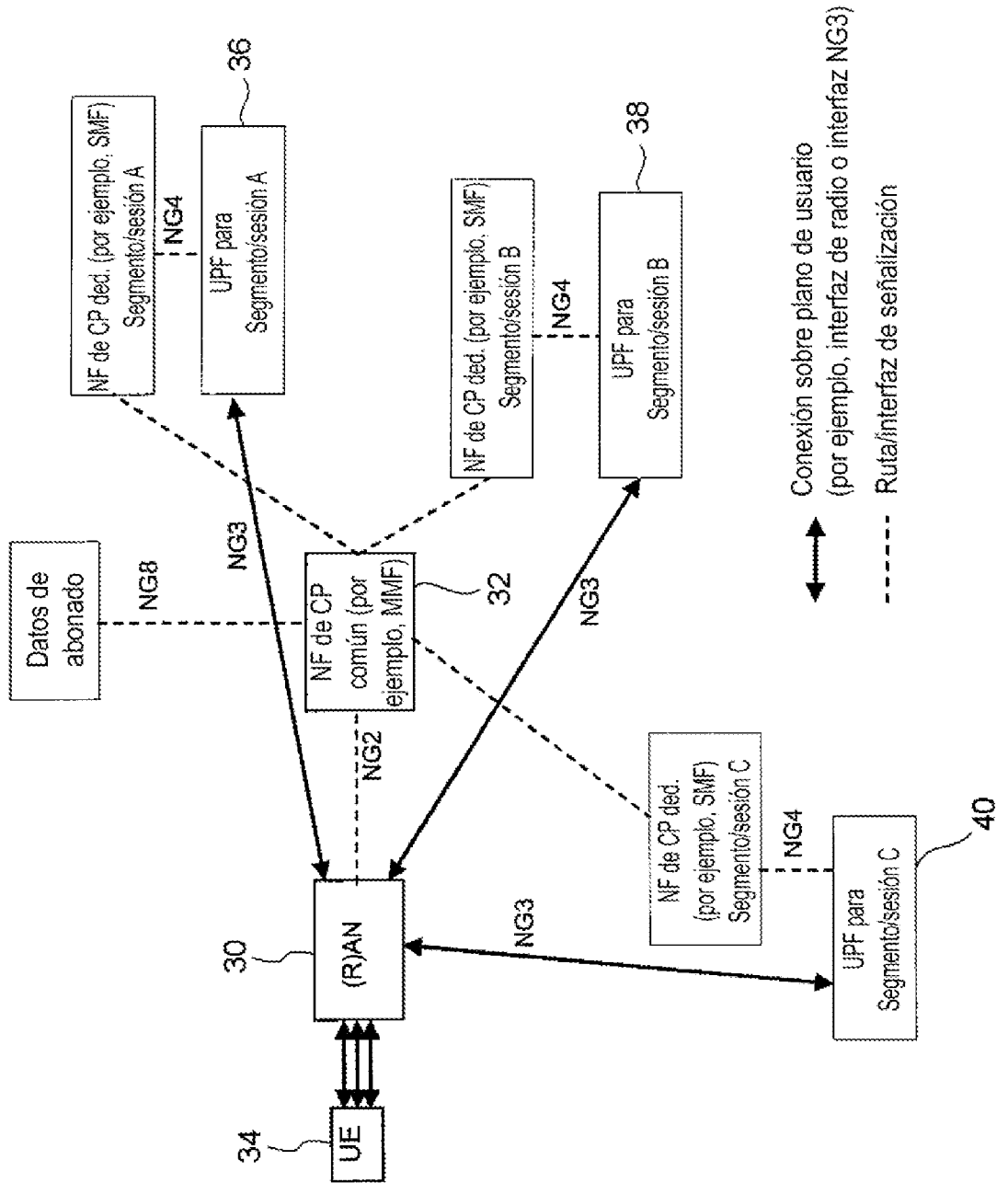
[Fig. 4]

Arquitectura de ejemplo para múltiples sesiones y sesiones con múltiples GW para la misma red de datos



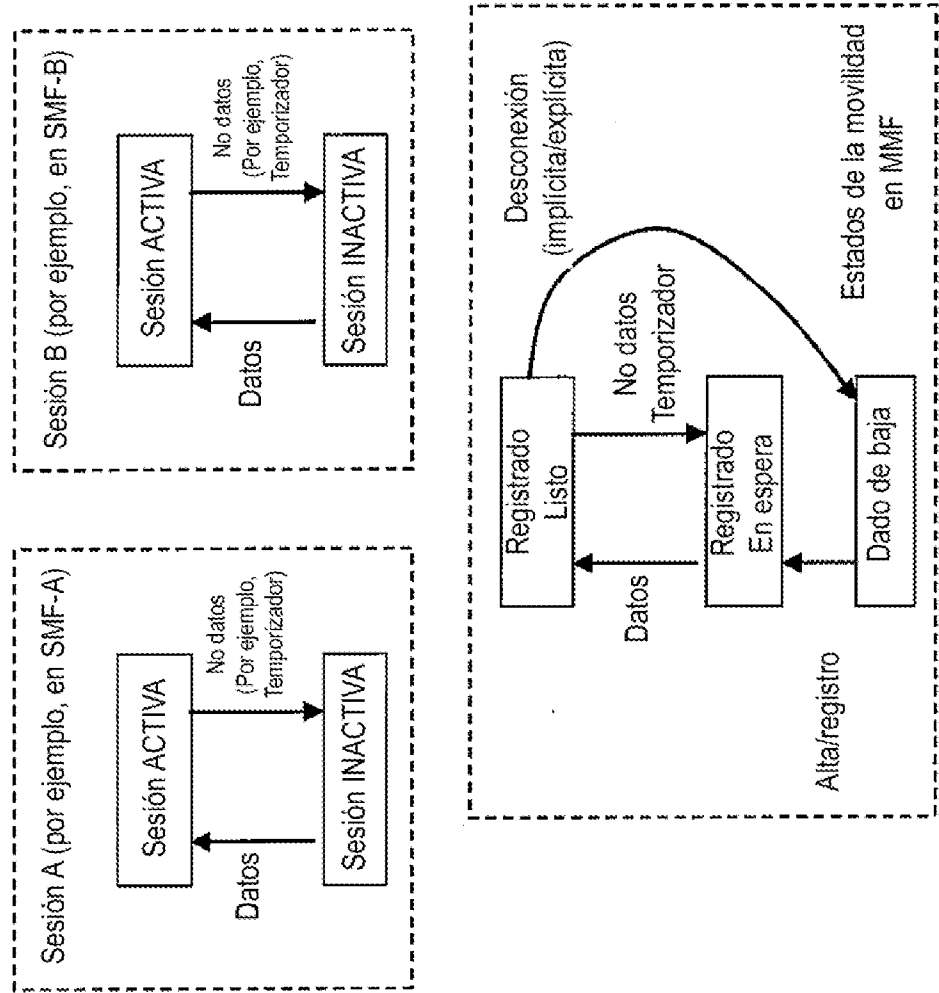
[Fig. 5]

Arquitectura de ejemplo que muestra múltiples segmentos o sesiones de PDU con correspondientes múltiples CPF y UPF



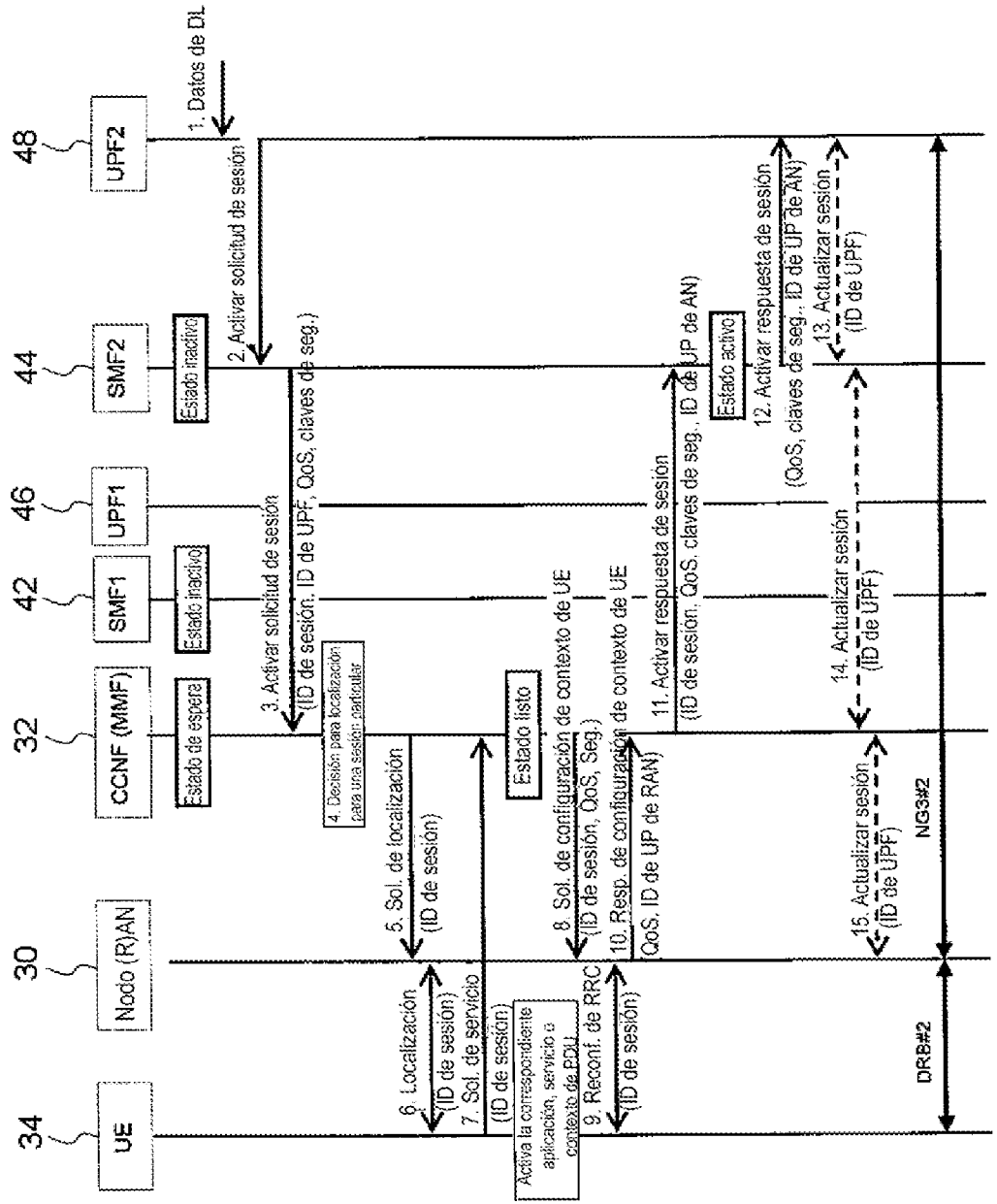
[Fig. 6]

Máquinas de múltiples estados (uno por cada sesión establecida) y máquina de un solo estado de movilidad

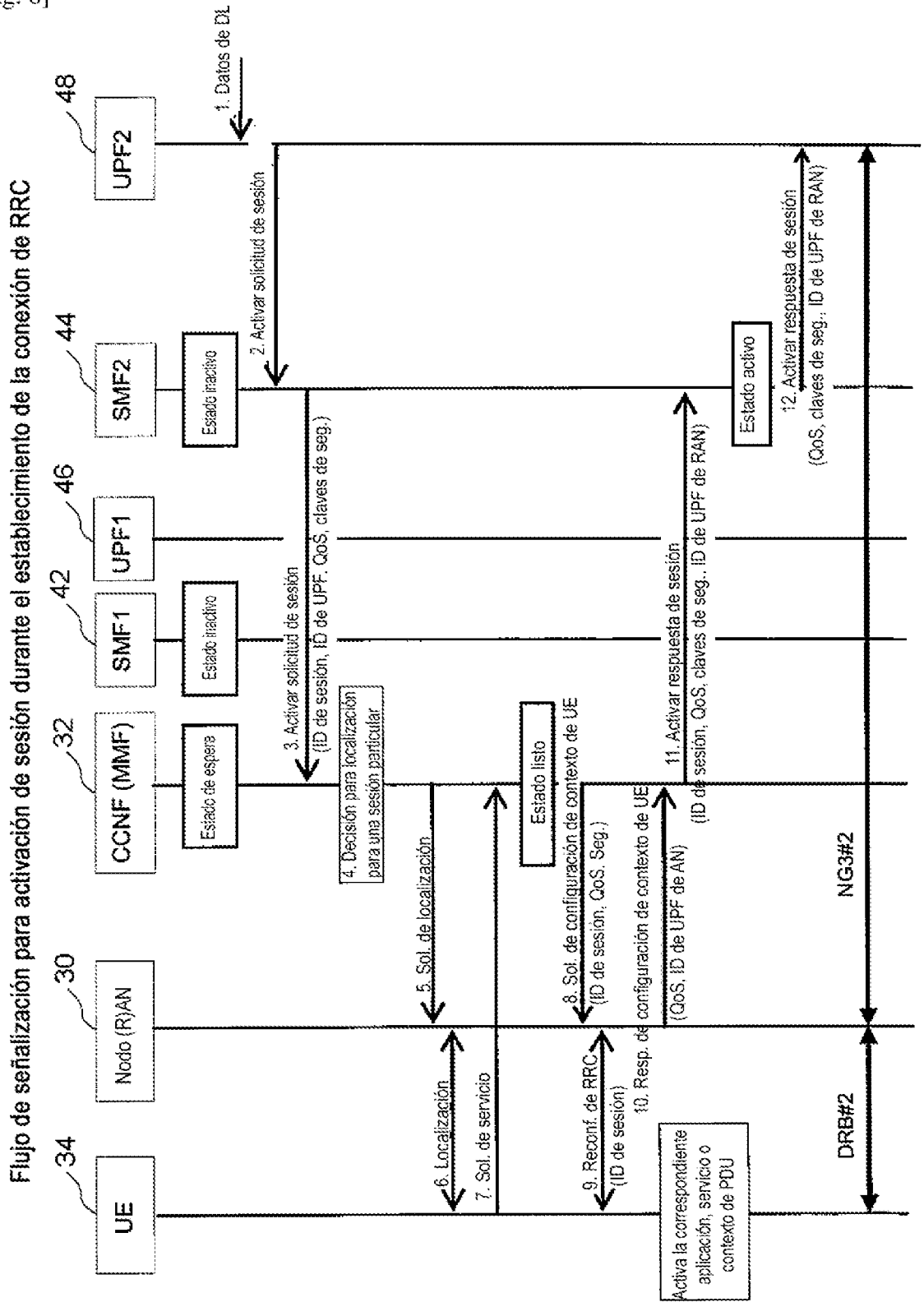


[Fig. 7]

Flujo de señalización para activación de sesión incluyendo el ID de sesión en el mensaje de localización

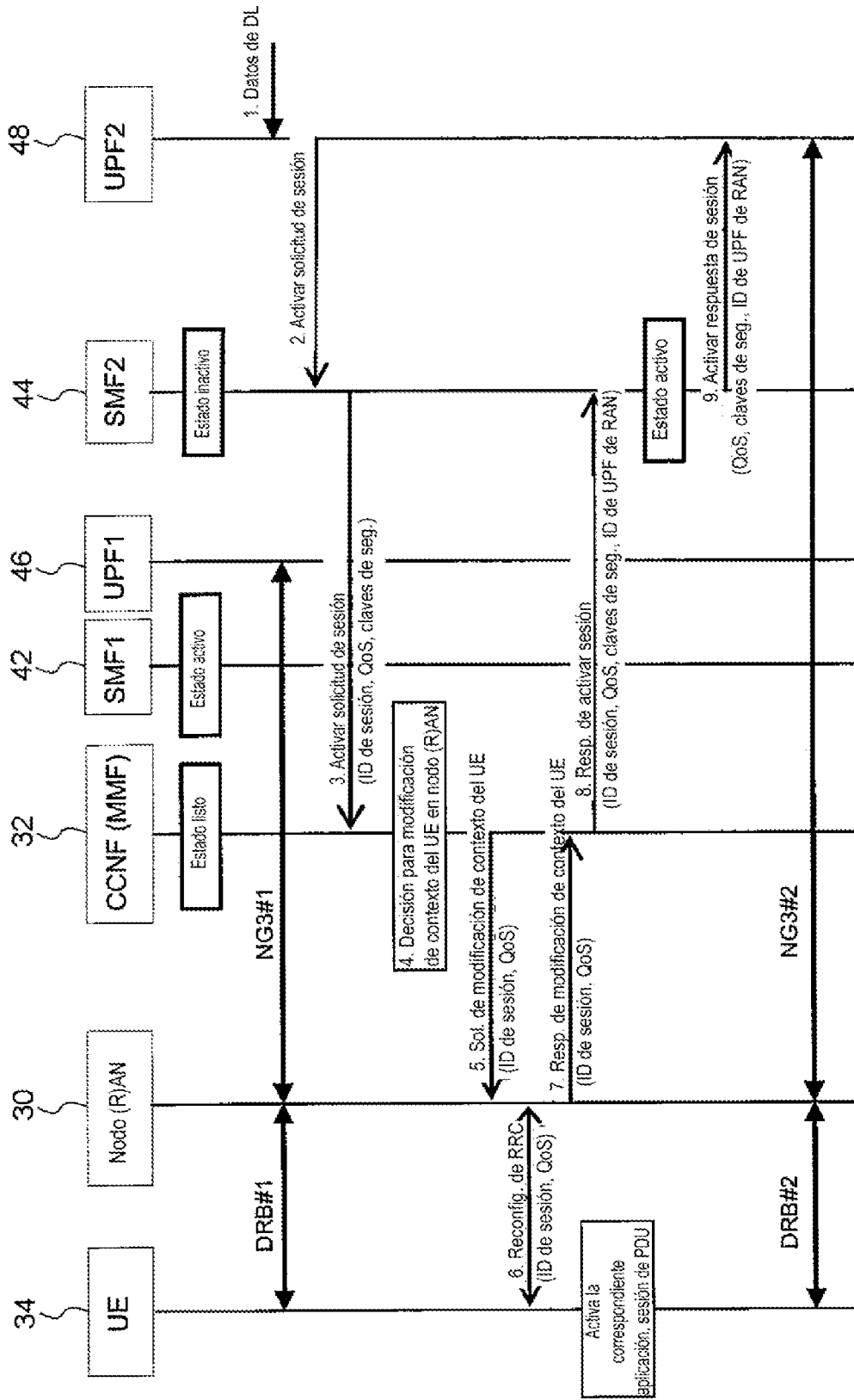


[Fig. 8]

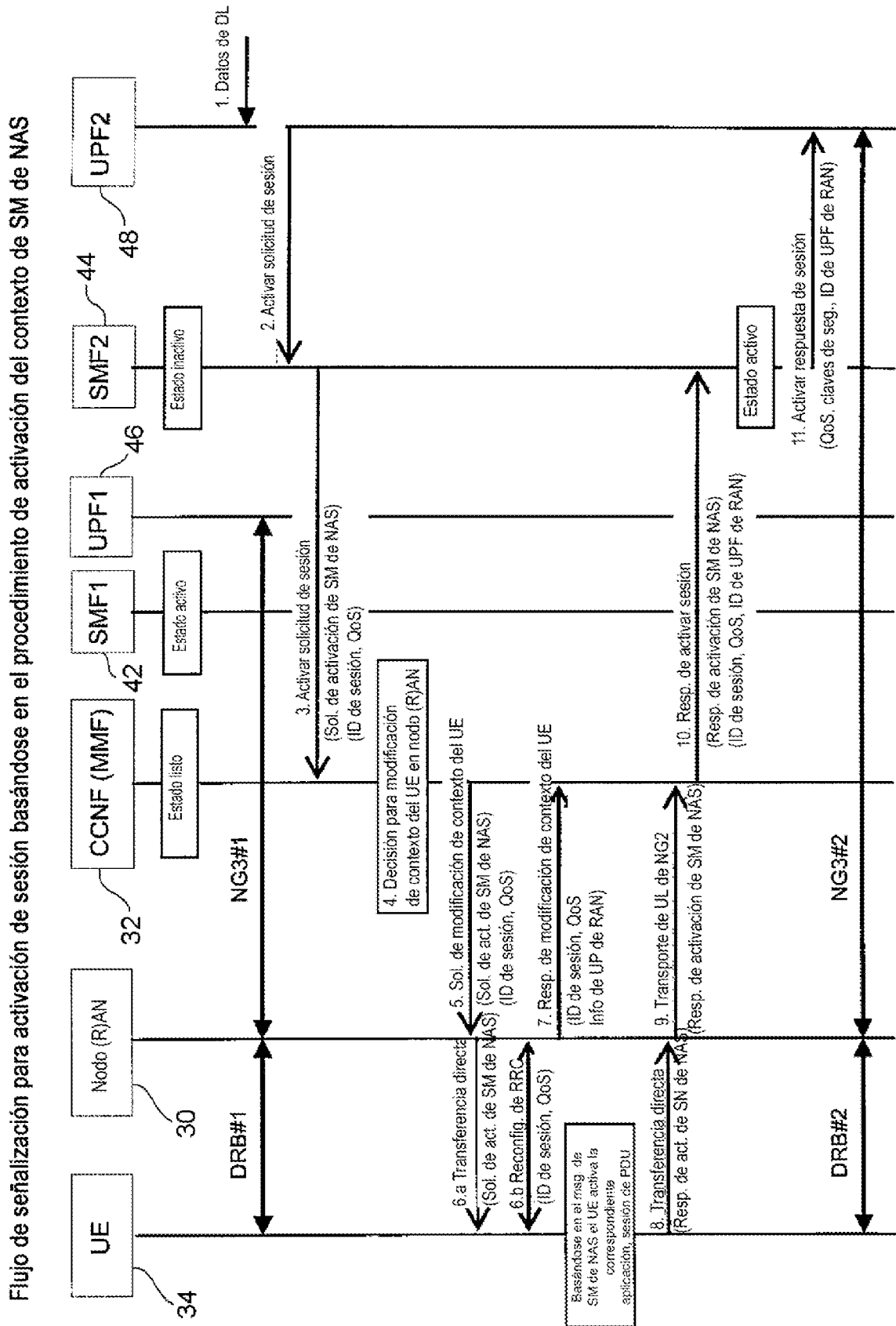


[Fig. 9]

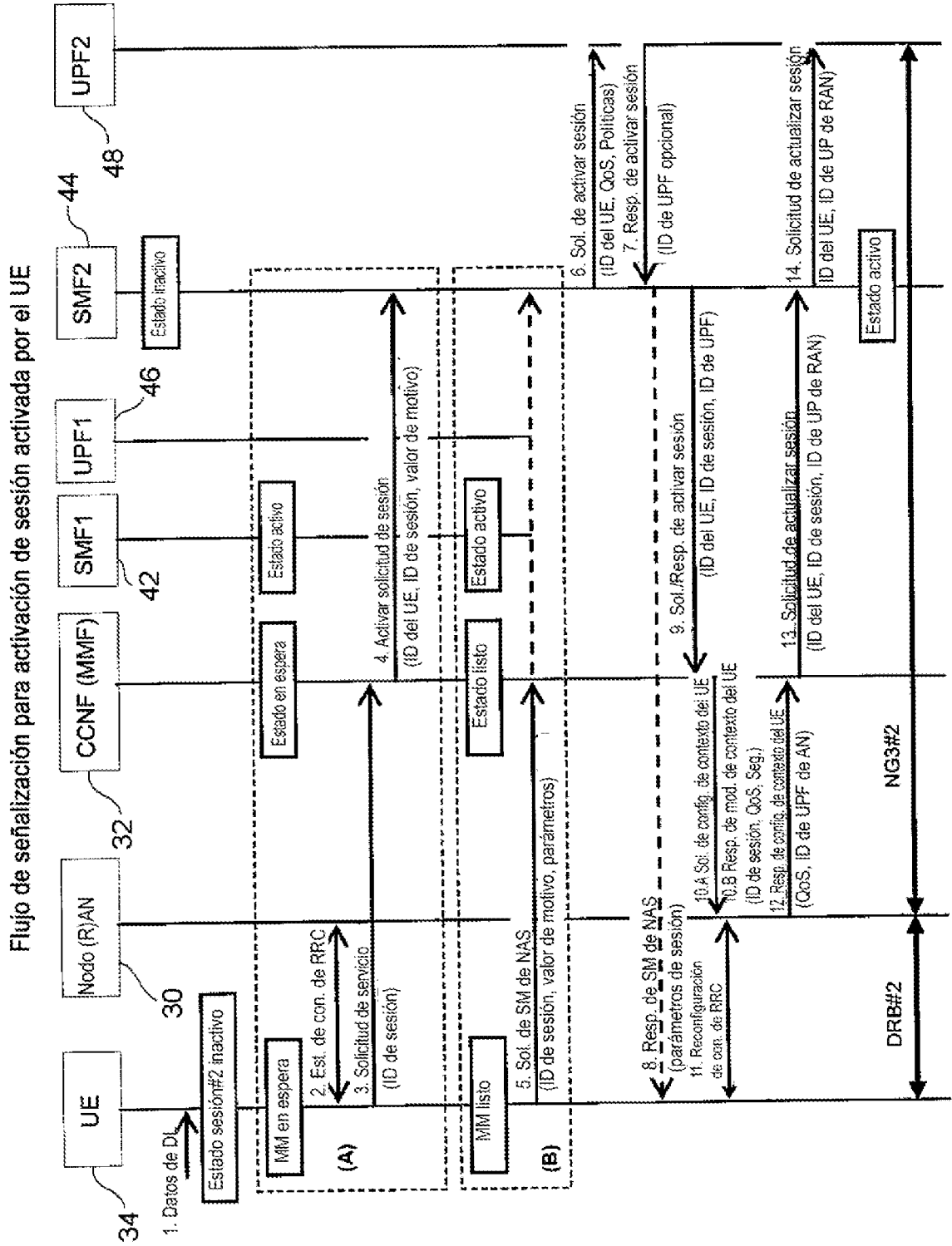
Flujo de señalización para activación de sesión basándose en el procedimiento de modificación del contexto de la RAN del UE



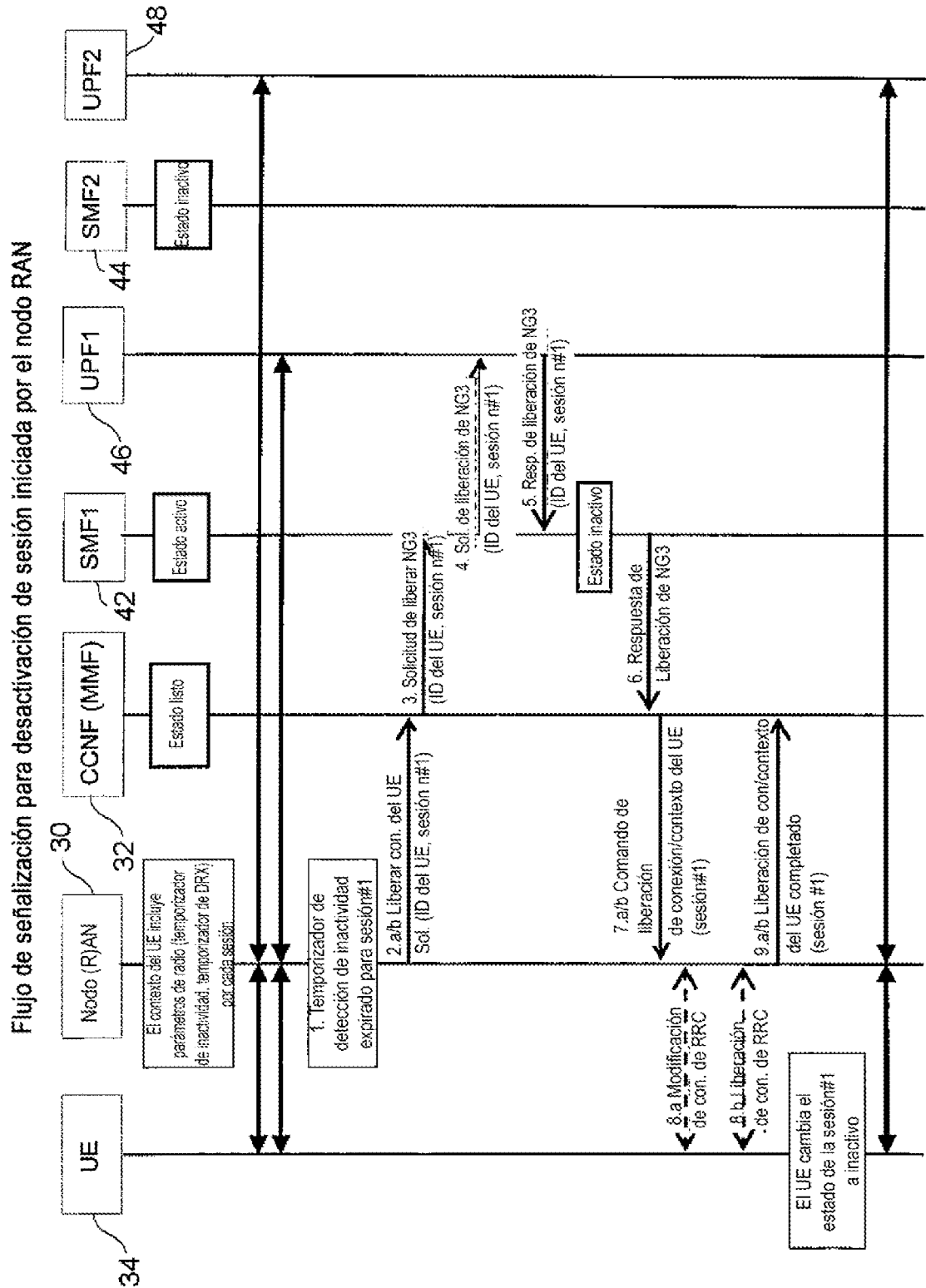
[Fig. 10]



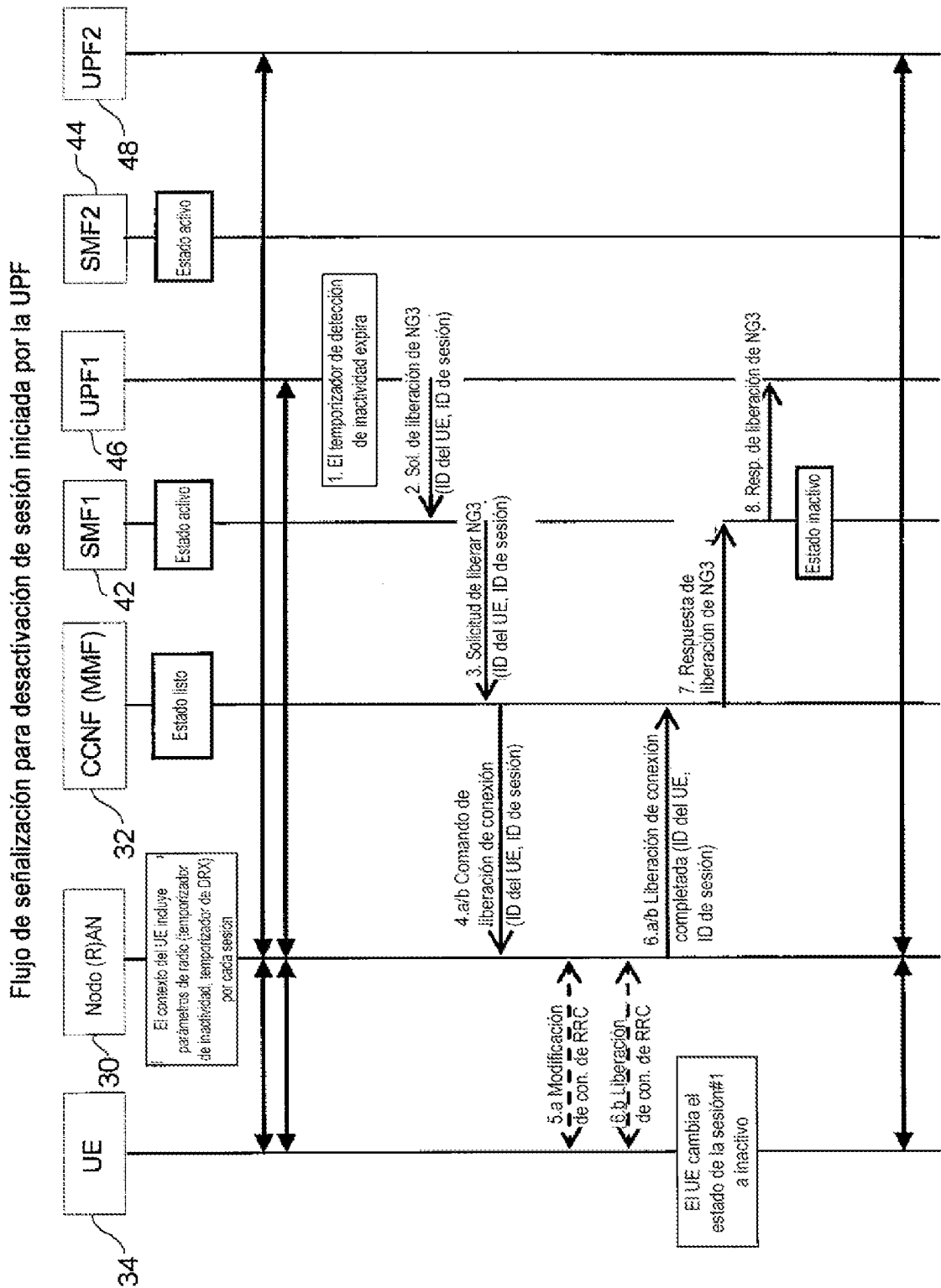
[Fig. 11]



[Fig. 12]

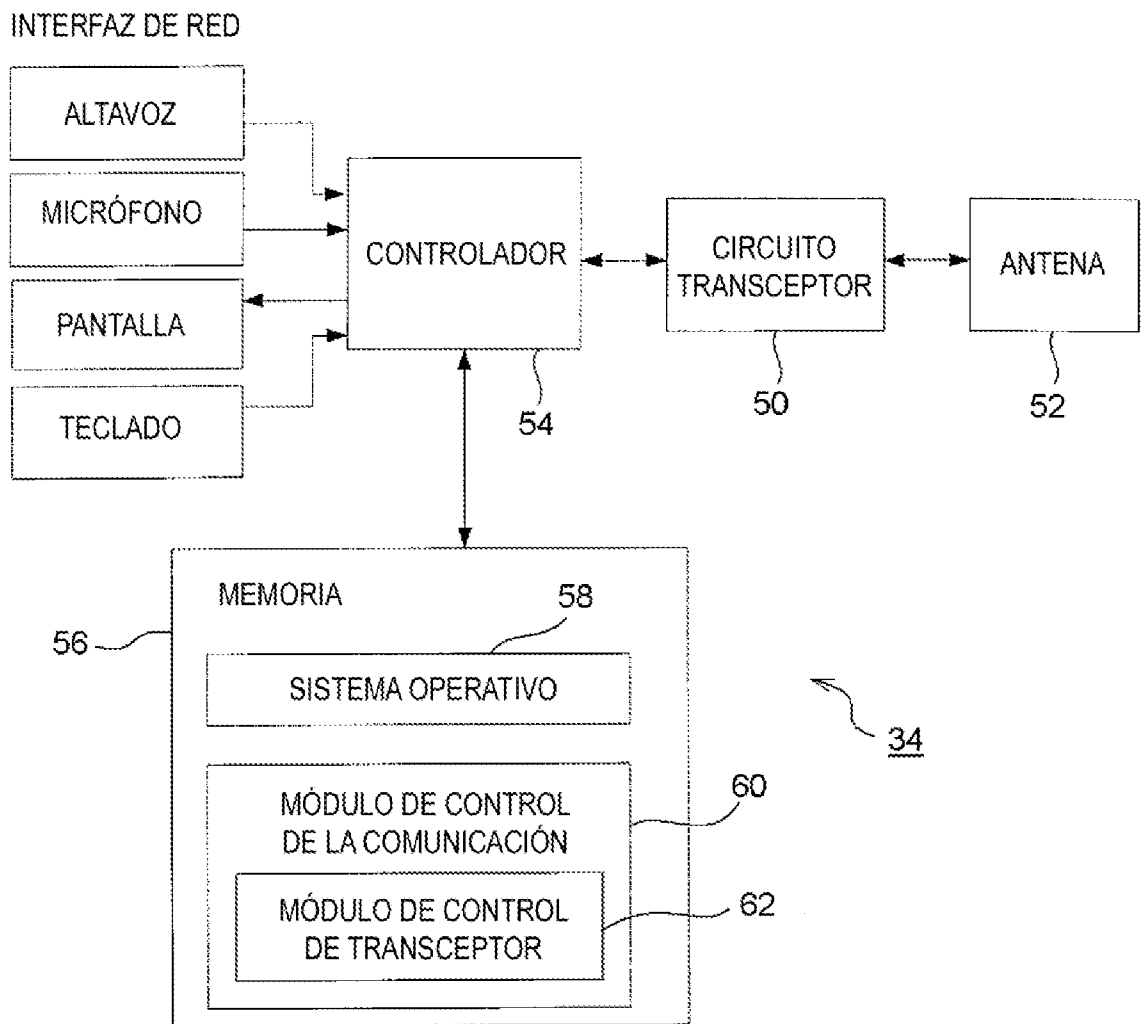


[Fig. 13]



[Fig. 14]

Diagrama de bloques para UE



[Fig. 15]

Diagrama de bloques para MMF o SMF

