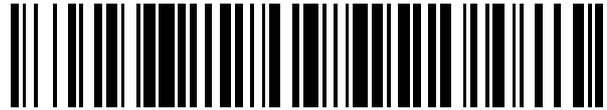


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 860**

51 Int. Cl.:

H04W 4/00 (2008.01)
H04W 4/20 (2008.01)
H04L 12/927 (2013.01)
H04L 12/911 (2013.01)
H04W 4/70 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2016 E 18153956 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 3334193**

54 Título: **Transmisión de datos de volumen variable en una red móvil de comunicación**

30 Prioridad:

10.11.2015 FR 1560766

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

09.03.2020

73 Titular/es:

**ORANGE (100.0%)
78, rue Olivier de Serres
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**MOUQUET, ANTOINE;
EL MOUMOUHI, SANAA y
MOUAFIK, ALI-AMINE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 746 860 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

Transmisión de datos de volumen variable en una red móvil de comunicación

5 La presente invención se refiere al campo de la transmisión de datos en las redes móviles de comunicación y, más particularmente, a la transmisión de datos que pueden presentar unos volúmenes variables, en concreto, en unas redes de tipo celular.

10 Las redes móviles de comunicación actuales utilizan una arquitectura de tipo EPS ("Evolved Packet System", "Sistema de Paquetes Evolucionado"), tal como se define por el organismo de estandarización 3GPP, que se basa, en concreto, en la distinción entre un canal de señalización utilizado únicamente para intercambiar unos datos de señalización entre los diversos equipos de la red y un canal de transporte de datos de usuario utilizado únicamente para intercambiar unos datos útiles con los terminales móviles conectados a la red.

15 De este modo, la transmisión de datos útiles hacia un terminal móvil se hace, habitualmente, en un plan de transporte, por medio de un canal de transporte de datos establecido entre este terminal móvil y la entidad de red que gestiona el acceso a las redes externas a la red móvil.

20 La figura 1 ilustra un canal de transporte de datos de este tipo, llamado de otra manera, "Data radio Bearer" ("Portador de radio de Datos") o "EPS bearer" ("Portador EPS") en los estándares 3GPP. En esta figura, este canal de transporte de datos está llevado por la interfaz de radio Uu que conecta el terminal móvil UE y una estación de base eNB en la parte de red de acceso RAN de la red móvil, luego, por la interfaz S1-U que conecta la estación de base eNB a la parte central de red EPC de la red móvil, hasta las pasarelas de servicio S-GW y de datos P-GW, sirviendo esta última, entonces, para recibir o transmitir los datos hacia otra red externa EXT, por ejemplo, la red de internet.

25 En lo que se refiere al canal de señalización empleado en la arquitectura EPS, se basa en un canal lógico llevado por la interfaz de radio Uu, una interfaz denominada "S1-MME" que conecta la estación de base y una entidad de gestión de movilidad MME situada en la parte central de red EPC de la red móvil.

30 Con una arquitectura de este tipo, para cada terminal, no se establece un canal de transporte más que cuando unos datos se emiten o reciben por este terminal, siendo unos intercambios en el canal de señalización necesarios para establecer este canal de transporte antes de la transmisión de los datos y desactivarlo al final de la transmisión de los datos.

35 El desarrollo actual de los usos de tipo "internet de las cosas" ("internet of things" o IoT en inglés) lleva a considerar unas aplicaciones que implementan unas transmisiones, por una multitud de terminales simples, tales como unos sensores, de muy pequeños volúmenes de datos, eventualmente contenidos en un solo paquete IP, contrariamente a las transmisiones convencionales de datos de voz, imagen o video que implican unos teléfonos inteligentes.

40 La arquitectura EPS mencionada más arriba no está adaptada para este tipo de transmisión de pequeños volúmenes de datos en la medida en que, incluso para transmitir un escaso número de datos contenidos en un único paquete IP, todavía sigue siendo necesario intercambiar unos mensajes de señalización entre el terminal y la red para restablecer, luego, desactivar, el canal de transporte.

45 Con el fin de mejorar la eficacia del transporte de pequeños volúmenes de datos, en concreto, en términos de consumo energético del terminal, una solución específica para este tipo de uso solo, denominada "Infrequent small data transmission using pre-established NAS security", "Transmisión de datos pequeños poco frecuente utilizando seguridad NAS preestablecida", se ha presentado en el informe técnico 3GPP TR 23.720 v1.1.0 (cláusula 6.2).

50 Esta solución se basa en la introducción de una entidad de red específica para la transmisión de datos de tipo IoT (dicho de otra manera, de escaso volumen), designada por "C-SGN", que permite a unos terminales dedicados específicamente para este tipo de uso intercambiar unos datos de escaso volumen con una red móvil, encapsulándolos en unos mensajes de señalización intercambiados con la entidad C-SGN, para evitar montar un canal de transporte.

55 Una solución de este tipo puede ser ventajosa cuando se debe transferir un muy escaso volumen de datos, típicamente cuando los datos se ajustan a un solo paquete IP. Por el contrario, si resulta que el volumen de datos a transferir es más importante y se vuelve voluminoso, esta solución conlleva una multiplicación de los mensajes de señalización intercambiados, lo que puede conllevar una ocupación de la vía de radio más importante (y, por consiguiente, un consumo energético más importante) que el que sería el caso si se utilizara un canal de transporte convencional para transmitir los datos.

60 La solicitud WO 2013/012759 describe, por otra parte, una arquitectura de red en la que se introduce un servidor SPDS ("Short Packet Data Service", "Servicio de Datos de Paquetes Cortos"), pudiendo este servidor determinar que unos paquetes descendentes deban ser transmitidos por un canal de señalización, en lugar de por un canal de transporte. Cuando es este el caso, este servidor SPDS dialoga con la entidad de gestión de movilidad MME de la red móvil según un protocolo específico (denominado SPDS-AP), con el fin de transmitirle a esta entidad los paquetes de escaso

volumen. La entidad MME, que recibe unos paquetes de este tipo, debe enviar, entonces, al terminal de destino un mensaje de "localización" especialmente modificado para advertirle de la llegada de este tipo específico de paquete descendente.

5 Este mecanismo necesita, por lo tanto, unas modificaciones de protocolo pesadas, ya sea a nivel de la entidad MME, con el fin que esta entidad pueda no solamente dialogar con el servidor SPDS según el protocolo SPDS-AP, sino, igualmente, modificar caso por caso los mensajes de "localización" que envía a los terminales móviles durante una conexión descendente, pero también a nivel de los propios terminales móviles, con el fin de que puedan interpretar los mensajes de "localización" modificados que la entidad MME les envía en presencia de paquetes descendentes a
10 transmitir en un canal de señalización.

Además, este mecanismo es activado por el servidor SDPS desde el momento de la llegada de datos considerados como que son de escaso volumen. Ahora bien, entre el momento en que el servidor SDPS entabla el diálogo con la entidad MME según el protocolo SPDS-AP y el momento en que el terminal UE devuelve una petición de servicio
15 extendida, con el fin de obtener los datos descendentes por un canal de señalización, esta situación puede evolucionar, con, por ejemplo, una afluencia de datos descendentes suplementarios que hacen caduca la decisión del servidor SDPS y más pertinente la transmisión de todos estos datos descendentes por un canal de transporte de datos. A pesar de que el servidor SDPS decide invertir su decisión de selección, ya se habrán transmitido un cierto número de datos descendentes mediante un canal de señalización establecido para la ocasión, mientras que este no es el modo de
20 transmisión más apropiado.

La solicitud de patente EP 2 509 345 A1, por su parte, describe un sistema de transmisión en el que una entidad de gestión de movilidad (MME en inglés), cuando receptiona un paquete de datos descendentes que se considera como que corresponden a unos "datos pequeños", envía al terminal móvil de destino un mensaje de localización que indica
25 la utilización del canal de control solo para transmitir estos datos descendentes, incluso antes de que el terminal móvil responda a este mensaje de localización por medio de la inserción de un mensaje de tipo "NAS ServiceRequest" ("PeticiónServicio NAS") en un mensaje de tipo "RRCConnectionSetupComplete" ("FinalizaciónEstablecimientoConexiónRRC").

30 Un mecanismo de este tipo resulta que presenta unos problemas de fiabilidad, en el sentido de que se toma una decisión en cuanto a la naturaleza de "datos pequeños" de los datos descendentes y, por lo tanto, del canal a utilizar para la transmisión de estos datos, incluso antes de enviar el mensaje de localización al terminal móvil. De este modo, un canal de control puede seleccionarse, a continuación, para transmitir estos datos descendentes, apenas recibidos, mientras que pueden resultar más voluminosos de lo que se consideró inicialmente y, por lo tanto, que un canal de
35 transporte sería más apropiado.

Además, este mecanismo requiere un cambio de protocolo a nivel de los primeros intercambios con el terminal móvil, ya sea para preparar o interpretar el mensaje de localización que indica al terminal móvil que hay que utilizar un canal de control y el mensaje de respuesta de este terminal móvil.

40 Por lo tanto, a día de hoy no existe un equipo capaz de procesar de manera flexible, eficaz y simplemente, tanto la transmisión de escasos volúmenes de datos como la transmisión de fuertes volúmenes de datos dentro de una red móvil.

45 La presente invención tiene como objeto mejorar esta situación.

Propone para este propósito un procedimiento de transmisión de datos entre un nodo de red de una red de comunicación móvil y un terminal móvil, implementado por el nodo de red como continuación a la recepción de al menos un paquete de datos destinado al terminal móvil, comprendiendo el procedimiento la emisión de un mensaje de advertencia hacia el terminal móvil como continuación a la recepción de dicho al menos un paquete de datos y la recepción en respuesta de una petición de servicio del terminal móvil, comprendiendo este procedimiento, además, las siguientes etapas, como continuación a la recepción de la petición de servicio del terminal móvil:

55 determinar, en función del volumen de los datos a transmitir, un canal a utilizar para transmitir los datos de entre un canal de transporte de datos y un canal de señalización de la red móvil;
activar el establecimiento de un canal de transporte de datos entre el terminal móvil y el nodo de red y transmitir dicho al menos un paquete de datos por medio de dicho canal de transporte de datos, cuando hay que utilizar un canal de transporte de datos;
insertar los datos a transmitir en al menos un mensaje de señalización y transmitir dicho al menos un mensaje de
60 señalización hacia el terminal móvil, cuando hay que utilizar un canal de señalización.

Este procedimiento permite una selección simplificada del modo de transmisión a utilizar para unos datos descendentes, que no implica un cambio de protocolo a nivel de los primeros intercambios con el terminal móvil al que están destinados los paquetes descendentes. Esta selección es, por otra parte, más fiable, ya que se efectúa en un punto más avanzado del proceso de conexión del terminal móvil a la red, con, por lo tanto, más retrospectiva sobre el contexto de transmisión de los datos.

En un modo de realización particular, la determinación del canal a utilizar comprende las siguientes etapas:

5 determinar el volumen de los datos a transmitir; y comparar este volumen con un volumen umbral de decisión, habiendo que utilizar un canal de transporte de datos cuando este volumen es superior al volumen umbral de decisión y habiendo que utilizar un canal de señalización cuando este volumen es inferior al volumen umbral de decisión.

10 Ventajasamente, este procedimiento comprende, además, las siguientes etapas, implementadas por el nodo de red y previas a la determinación del canal a utilizar:

15 activar la memorización del al menos un paquete de datos a transmitir al terminal móvil recibido por el nodo de red; y
 determinar los volúmenes de datos a transmitir adicionando el número de bytes de los paquetes de datos memorizados o de los datos que contienen, hasta la recepción de la petición de servicio.

20 De este modo, es posible tomar una decisión más fiable en cuanto al modo de transmisión a emplear, a partir de la evaluación del flujo de datos descendentes hasta el momento en que el terminal móvil está listo para recibir este flujo, en lugar de fiándose del volumen de datos del primerísimo paquete descendente recibido a nivel de un nodo de red, que puede no reflejar el volumen de datos del flujo de datos descendentes que sigue.

Alternativamente, el procedimiento comprende, además, las siguientes etapas, implementadas por el nodo de red y previas a la determinación del canal a utilizar:

25 memorizar el al menos un paquete de datos a transmitir al terminal móvil recibido durante una duración predeterminada;
 calculándose el volumen de datos a transmitir adicionando el número de bytes de los paquetes de datos memorizados o de datos que contienen.

30 Esto permite, igualmente, tomar una decisión más fiable en cuanto al modo de transmisión a emplear que fiándose del volumen solo de datos del primerísimo paquete descendente recibido a nivel de un nodo de red, fiándose de un volumen de datos medido en un rango de tiempo, que permite, de este modo, discriminar los efectos transitorios de volumen en este rango de tiempo.

35 Según otro objeto de la presente invención, se propone un nodo de red, destinado a ser utilizado en una red móvil de telecomunicaciones, comprende un módulo de procesamiento configurado para emitir un mensaje de advertencia hacia el terminal móvil como continuación a la recepción de al menos un paquete de datos por una entidad de red, distinta del nodo de red y recibir en respuesta una petición de servicio del terminal móvil, estando el módulo de procesamiento configurando para, como continuación a la recepción de la petición de servicio del terminal móvil:

40 determinar, en función del volumen de los datos a transmitir y/o de un parámetro recibido del terminal móvil durante una fase de vinculación de dicho terminal móvil a la red, un canal a utilizar para transmitir los datos de entre un canal de transporte de datos y un canal de señalización de la red móvil;
45 cuando se determina que hay que utilizar un canal de transporte de datos, activar el establecimiento de un canal de transporte de datos con el terminal móvil, con vistas a transmitir dicho al menos un paquete de datos por medio de dicho canal de transporte de datos,
 cuando se determina que hay que utilizar un canal de señalización, insertar los datos a transmitir en al menos un mensaje de señalización y transmitir dicho al menos un mensaje de señalización hacia el terminal móvil,

50 Este nodo de red puede ser, en particular, una entidad de gestión de movilidad ("Mobility Management Entity" en inglés).

55 Según otro objeto de la invención, se propone un sistema que comprende una primera entidad de red y una segunda entidad de red, siendo la primera entidad de red un nodo de red tal como se ha descrito anteriormente, comprendiendo la segunda entidad de red un módulo de procesamiento adecuado para recibir al menos un paquete de datos a transmitir hacia un terminal móvil y configurado para transmitir dicho al menos un paquete de datos a la primera entidad de red, con el fin de que dicha primera entidad de red transmita dicho al menos un paquete de datos hacia el terminal móvil después de haber determinado un canal a utilizar, de entre un canal de transporte de datos y un canal de señalización de la red móvil, para transmitir dicho al menos un paquete de datos.

60 En un modo particular de realización, la segunda entidad de red es adecuada para memorizar dicho al menos un paquete de datos en la espera de la determinación, por la primera entidad de red, del canal a utilizar para transmitir dicho al menos un paquete de datos.

65 La segunda entidad de red puede ser, en particular, una pasarela de red de tipo S-GW.

Según otro objeto de la invención, se propone un terminal móvil destinado a ser utilizado con una red móvil de telecomunicaciones que comprende un nodo de red adecuado para recibir unos datos descendentes destinados al terminal móvil, que comprende un módulo de procesamiento adecuado para intercambiar unos datos con la red móvil, estando el módulo de procesamiento configurado para insertar, en una petición de vinculación a la red móvil de telecomunicación, un parámetro que indica si el terminal móvil desea utilizar, para la transmisión de los datos descendentes, unos mensajes de señalización o un canal de transporte de datos establecido con la red móvil.

Un parámetro de este tipo está destinado a ser tomado en cuenta, por un nodo de red tal como anteriormente, para determinar si hay que transmitir los datos descendentes hacia el terminal móvil en unos mensajes de señalización o en un canal, un canal de transporte de datos establecido con la red móvil.

En particular, cuando el terminal móvil desea recibir los datos descendentes por medio de mensajes de señalización, este parámetro puede tomar un valor que indique que desea utilizar unos mensajes de señalización para la transmisión de datos descendentes. Alternativamente, cuando el terminal móvil desea recibir los datos descendentes por medio de un canal de transporte de datos establecido con la red móvil, este parámetro puede tomar un valor que indique que desea utilizar un canal de transporte de datos para la transmisión de datos descendentes.

Según otro objeto de la presente invención, un programa de ordenador incluye unas instrucciones de código para la implementación del procedimiento de anteriormente, cuando este programa se ejecuta por un módulo de procesamiento de un nodo de red, así como un soporte de programa de ordenador, legible por un procesador.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán a la lectura en la descripción detallada a continuación de modos de realización particulares, dados a título de ejemplos no limitativos y de las figuras adjuntas en las que:

- la figura 1 es un esquema sinóptico que ilustra un canal de transporte de datos típico tal como se utiliza en una red de comunicación móvil;
- la figura 2 ilustra las etapas del procedimiento según el principio general de la presente invención; y
- las figuras 3A y 3B ilustran las etapas del procedimiento según dos modos de realización de la invención, en el que un nodo de red transmite unos datos denominados descendentes hacia un terminal móvil.

Se hace referencia, en primer lugar, a la figura 2 en la que se ilustran las etapas del procedimiento según el principio general de la presente invención.

Este procedimiento se emplea en el marco del intercambio de datos entre, por una parte, un terminal móvil UE (por ejemplo, un teléfono inteligente, una tableta, un teléfono móvil, un ordenador personal portátil, objeto comunicante, etc.) y, por otra parte, un nodo de red GW de una red móvil de comunicación a la que se conecta este terminal móvil. Este nodo de red GW está situado, en particular, en la parte central de la red móvil, de modo que los intercambios transitan por una red de acceso RAN que comprende una estación de base (o también eNodoB) a las que el terminal móvil puede conectarse por vía de radio. Este nodo de red GW puede ser, en particular, una pasarela que da acceso a una red externa, de modo que pueda recibir unos paquetes de datos destinados al terminal UE que provienen de esta red externa, así como recibir unos paquetes de datos que provienen del terminal UE y destinados a ser transmitidos hacia esta red externa.

En este procedimiento, como continuación a la provisión al nodo de red GW de uno o varios paquete(s) que contienen unos datos d_i a transmitir hacia el terminal móvil UE (esto es, unos datos "descendentes"), el nodo de red GW determina (etapa S1), en función del volumen de los datos a transmitir, un modo de transmisión a utilizar de entre dos modos posibles:

- un primer modo de transmisión A en el que el canal a utilizar para transmitir los datos es un canal de transporte de datos establecido en la red móvil, en otras palabras, que la transmisión de los datos se realiza preferentemente en el plan de transporte;
- un segundo modo de transmisión B en el que el canal a utilizar para transmitir los datos es un canal de señalización de la red móvil, en otras palabras, que la transmisión de los datos se realizar preferentemente en el plan de señalización.

Una vez determinado el modo de transmisión para el(los) paquete(s) de datos a transmitir al terminal móvil UE, este modo se utiliza para transmitir estos datos a este equipo.

De este modo, en el caso en que se determina que hay que utilizar el primer modo de transmisión A (dicho de otra manera, que hay que utilizar un canal de transporte de datos), en particular, cuando hay que transmitir un fuerte volumen de datos, el nodo de red GW activa (etapa S2) el establecimiento de un canal de transporte de datos entre el terminal móvil y el nodo de red, por medio de mensajes de señalización dedicados para este propósito, por ejemplo, tales como los descritos en los documentos TS 23.401 y TS 24.301.

Una vez establecido el canal de transporte de datos, el nodo de red GW transmite (etapa S3) el(los) paquete(s) de datos que se le han provisto hacia el terminal móvil UE, dentro de este canal de transporte, siendo, entonces, los datos d_i transmitidos en el plan de transporte.

5 Al contrario, en el caso en que se determina que hay que utilizar el segundo modo de transmisión B (dicho de otra manera, que hay que utilizar un canal de señalización), en particular, cuando hay que transmitir un escaso volumen de datos, el nodo de red GW inserta (etapa S4) los datos que se le han provisto en uno o varios mensaje(s) de señalización que, a continuación, se transmiten (etapa S5) al terminal móvil UE, por lo tanto, en el plan de señalización y sin tener que establecer un canal de transporte de datos en el plan de transporte.

10 En este momento, se va a hacer referencia a las figuras 3A a 3B en las que se ilustran las etapas de procedimientos según dos modos de realización de la invención en los que el nodo de red GW recibe unos paquetes de datos "descendentes" $DL_P(d_i)$ a transmitir hacia el terminal móvil UE. En este modo de realización, el terminal UE está conectado a la red de comunicación móvil por medio de una red de acceso RAN que comprende una estación de base, o eNodo B, a la que está conectado el terminal UE.

15 Se hace referencia, en un primer momento, a la figura 3A que ilustra un modo de realización específico de un procedimiento de transmisión de datos descendentes según la invención, que tiene en cuenta dinámicamente el volumen de los datos a transmitir.

20 En este modo de realización, el procedimiento es activado en el presente documento por la recepción por el nodo de red GW (etapa S01) de un primer paquete de datos $DL_P(d_i)$ destinado al terminal UE y que contiene unos datos útiles d_i destinados a este mismo terminal, pudiendo este paquete provenir de una red externa, por ejemplo, internet.

25 Como continuación a la recepción de este primer paquete de datos, el nodo de red GW activa (etapa S02) la memorización de este primer paquete, así como de los eventuales otros paquetes de datos $DL_P(d_{i,1})$, $DL_P(d_{i,2})$... destinados al terminal UE que puede recibir como continuación. Esta memorización puede corresponder a una memorización también en un módulo de memorización temporal (o búfer) del nodo de red.

30 Además, el nodo de red GW emite (etapa S03) hacia el terminal UE un mensaje de advertencia Lclz, que toma típicamente la forma de un mensaje de "localización", transitando este mensaje por la red de acceso RAN a la que este terminal UE está conectado por vía de radio. En respuesta a este mensaje, el terminal UE puede devolver (etapa S04) una petición de servicio Pet_serv, siempre mediante la red de acceso RAN a la que está conectado por vía de radio, con el fin, en concreto, de notificar al nodo de red GW que acepta recibir los datos que le están destinados. El terminal UE pasa, entonces, del estado de reposo al estado conectado.

35 En este punto, el nodo de red GW procede a la determinación (etapa S1) del canal a utilizar para transmitir los paquetes de datos $DL_P(d_i)$ que ha recibido para el terminal UE, tal como se ha introducido anteriormente en la figura 2.

40 Para hacer esto, el nodo de red GW puede determinar, en un primer momento, el volumen de los datos a transmitir al terminal UE y deducir de ello si se trata de un escaso o de un fuerte volumen, comparándolo con un volumen umbral de decisión VOL_U :

- 45 • si este volumen es inferior a este volumen umbral de decisión VOL_U , se considera que hay que transmitir un escaso volumen de datos y, por lo tanto, que un canal de señalización es el más apropiado para transmitir estos datos.
- si este volumen es superior a este volumen umbral de decisión VOL_U , se considera, entonces, que hay que transmitir un fuerte volumen de datos y que un canal de transporte de datos es el más apropiado para transmitir estos datos.

50 El nodo de red GW puede determinar el volumen de los datos a transmitir de varias maneras.

En particular, se pueden tomar en cuenta todos los paquetes destinados a UE recibidos desde el primer paquete que activa la emisión del mensaje de advertencia Lclz hasta el momento de la recepción de la petición de servicio Pet_serv. Entonces, se calcula el volumen de datos $VOL(d_i)$ a transmitir adicionando los bytes de todos los datos contenidos en estos paquetes (eventualmente después de haber desencapsulado y memorizado estos datos, para no tener en cuenta más que la parte útil de los datos recibidos), incluso adicionando los bytes de todos los paquetes $DL_P(d_i)$ recibidos, tomados en su totalidad, cuando han sido memorizados tal cual a su recepción. Expresándose, entonces, este volumen en número de bytes, se compara este volumen con un volumen umbral de decisión VOL_U expresado, igualmente, en número de bytes, por ejemplo, 2.000 bytes.

Una alternativa puede consistir en activar una temporización de una duración predeterminada como continuación a la recepción del primer paquete de datos destinado al terminal UE y en no tener en cuenta más que unos paquetes destinados a UE que se reciben y memorizan durante esta duración predeterminada. El cálculo del volumen y la comparación con el volumen umbral de decisión VOL_U pueden hacerse, entonces, de manera similar a lo que se ha descrito anteriormente.

Entonces, se presentan dos casos de figura, según el canal que se determina como que hay que utilizar para transmitir los paquetes de datos al terminal UE:

- 5 • Si la utilización de un canal de transporte de datos se determina como que es apropiada (habiendo que transmitir un fuerte volumen de datos), lo que corresponde al modo de transmisión A, el nodo de red GW activa (etapa S2) el establecimiento de un canal de transporte de datos, por ejemplo, por medio de un proceso convencional derivado de los estándares 3GPP. En el presente documento, el nodo de red GW transmite una petición de establecimiento de contexto inicial a la red de acceso RAN, que, entonces, establece un canal de radio ("data radio bearer",
10 "portador de radio de datos") con el terminal UE antes de devolver al nodo de red (en caso de éxito del establecimiento del canal de radio) un mensaje de finalización de establecimiento de contexto inicial. Al final de estas etapas, se establece un canal de transporte (esto es, un "S1 Bearer", "Portador S1") que va del terminal UE al nodo de red GW. El nodo de red GW puede, entonces, transmitir (etapa S3) todos los paquetes de datos DL_P(d_i) que ha memorizado en el intervalo hacia el terminal UE, por medio de este canal de transporte.
- 15 • Por el contrario, cuando la utilización de un canal de señalización se determina como que es apropiada (habiendo que transmitir un escaso volumen de datos), lo que corresponde al modo de transmisión B, el nodo de red GW no activa un establecimiento de canal de transporte, sino que prepara uno o varios mensaje(s) de señalización MSJ(d_i) insertando ahí (etapa S4) los datos d_i, extraídos de los paquetes DL_P(d_i) recibidos, a transmitir al terminal UE que ha podido memorizar hasta este punto.

25 El nodo de red GW puede emplear en el presente documento cualquier tipo de mensaje de señalización capaz de alcanzar el terminal UE y de contener unos datos de escaso volumen, por ejemplo, unos mensajes de tipo "NAS", como se ha explicado en el documento TR 23.720 v1.1.0, en concreto, un mensaje de transporte descendente NAS ("Downlink NAS Transport") hacia la red de acceso RAN.

30 Una vez preparado este (incluso estos) mensaje de señalización, se transmite (etapa S5) hacia el terminal UE mediante la red de acceso RAN, que eventualmente puede modificar su formato mientras que conserva los datos destinados a UE. De este modo, en el presente documento, el mensaje de transporte descendente NAS se convierte por la RAN en un mensaje de información de transferencia descendente ("DL information transfer") transmitido por vía de radio al terminal UE.

35 En este momento, se hace referencia a la figura 3B que ilustra otro modo de realización, más estático, de un procedimiento de transmisión de datos descendentes según la invención.

El procedimiento en este modo de realización se distingue del anterior por que la determinación del canal a utilizar no se hace en función de un volumen de datos, sino en función de una indicación previamente transmitida por el terminal UE.

40 En este procedimiento, tiene lugar una fase S0 previa de vinculación del terminal UE a la red móvil, según un proceso tradicional, con el fin de permitir la conexión del terminal a la red.

45 En el transcurso de esta fase, el terminal UE emite (etapa S001) una petición de vinculación, difundida por la RAN hacia el nodo de red GW. Sin embargo, en el presente modo de realización, el terminal UE prepara esta petición insertando ahí un parámetro IND que toma un primer valor que indica que desea utilizar un canal de señalización o un segundo valor que indica que desea utilizar un canal de transporte de datos, para los datos descendentes que le estarían destinados y que serían recibidos por el nodo de red GW.

50 El nodo de red GW memoriza (etapa S002) este parámetro en asociación con un identificador del terminal UE (por ejemplo, su IMSI) y devuelve (etapa S003) un mensaje de aceptación de la vinculación, en el que se copia el parámetro IND para confirmar el manejo del canal elegido. Si la utilización de este canal es rechazada o no es soportada por la red, el nodo de red GW no copia el parámetro IND en el mensaje de aceptación de la vinculación.

55 A continuación, cuando recibe un paquete de datos DL_P(d_i) destinado al terminal UE, el nodo de red puede efectuar el envío de un mensaje de advertencia y esperar de vuelta una petición de servicio, como se ha descrito anteriormente (etapas S03 y S04).

60 El nodo de red GW verifica, entonces, si ha memorizado un parámetro IND en asociación con el identificador del terminal de destino UE de los paquetes. Si se ha memorizado un identificador IND cuyo valor indica un deseo de transmisión por canal de señalización, el nodo de red GW activa las etapas S4 y S5 descritas anteriormente para utilizar un canal de señalización. Si, por el contrario, se ha memorizado un identificador IND cuyo valor indica un deseo de transmisión por canal de transporte, el nodo de red GW activa las etapas S2 y S3 descritas anteriormente para utilizar un canal de transporte de datos.

Alternativamente, se puede considerar que hay que utilizar un canal de señalización por defecto para los datos descendentes, en ausencia de indicador, no habiendo que utilizar un canal de transporte más que en presencia de indicador, o viceversa.

5 El parámetro indicativo del deseo de un canal a utilizar, para transmitir los datos descendentes, puede imponerse durante la determinación del canal a utilizar para cualquier tipo de datos descendentes. Alternativamente, este parámetro puede ser un deseo de canal a utilizar, salvo contraorden insertada con los paquetes descendentes o situación particular. A título de ejemplo, un terminal UE adaptado a unos escasos volúmenes de datos (por ejemplo, sensor que transmite regularmente unas temperaturas) puede indicar a la red su deseo de utilizar un canal de
10 señalización, pero el nodo de red GW eventualmente puede decidir ignorar este deseo y privilegiar un canal de transporte de datos para transmitir puntualmente unos datos importantes de fuerte volumen, como una actualización del firmware del terminal, por ejemplo.

15 Para implementar el procedimiento descrito anteriormente, el nodo de red GW puede presentarse bajo la forma de un dispositivo que comprende un módulo de procesamiento (por ejemplo, un procesador) asociado a un módulo de memoria muerta, en el que se pueden memorizar las instrucciones de código de un programa de ordenador que el módulo de procesamiento puede ejecutar para implementar las etapas del procedimiento de anteriormente, así como un módulo de memoria viva en el que se pueden memorizar los datos descendentes o los paquetes descendentes, a procesar según el procedimiento de anteriormente. El módulo de procesamiento puede ser único o descomponerse
20 en varios módulos (o procesadores), eventualmente distribuidos en varios dispositivos y encargados de ejecutar una o varias de las etapas del procedimiento de anteriormente.

Por su lado, el terminal móvil UE puede comprender, en concreto, dos módulos distintos:

- 25 • Por una parte, un (o eventualmente varios) módulo de aplicación APL ilustrándose uno solo en el presente documento) que corresponde típicamente a una aplicación de software instalada o embarcada en el terminal UE, capaz de procesar unos datos (eventualmente provistos mediante una interfaz de usuario o procedentes de un sensor) y de proveer unos datos a los otros módulos del terminal UE.
- 30 • Por otra parte, un módulo de procesamiento COM que comprende, en concreto, un módulo de comunicación de radio (que comprende típicamente una cadena de radio, una antena, un oscilador, etc.) que tiene como función comunicar con la red móvil por vía de radio. Este módulo de procesamiento COM se puede instalar bajo la forma de un procesador asociado a una memoria muerta, así como una memoria viva, en la que se puede memorizar un programa de ordenador que comprende unas instrucciones para ejecutar las diferentes etapas del procedimiento
35 de más abajo, cuando se ejecuta por el procesador.

Los módulos de aplicaciones APL y de procesamiento COM se pueden integrar en un mismo chip (conjunto de chips).

40 En el presente documento, en el modo de realización ilustrado en la figura 3B, el módulo de procesamiento COM está configurado para insertar el parámetro IND descrito anteriormente en las peticiones de vinculación transmitidas hacia la red móvil para permitir la vinculación del terminal UE a esta red.

45 Por supuesto, la invención no está limitada a los ejemplos de realización descritos más arriba y representados, a partir de los que se podrán prever otros modos y otras formas de realización, sin, por ello, salirse del marco de la invención.

De este modo, el procedimiento de transmisión de los datos descendentes se puede aplicar tanto a los propios datos útiles di, como a los paquetes (por ejemplo, paquetes IP) que los contienen. En particular, el mensaje de señalización según la invención puede contener tanto los datos extraídos de los paquetes provistos como los paquetes en su conjunto, cuando su tamaño lo permita. Inversamente, en el plan de transporte, es posible tanto retransmitir los
50 paquetes provistos en el canal de transporte como transmitir los datos útiles, extraídos de estos paquetes, en un canal de transporte de este tipo.

Además, el nodo de red GW se ha descrito anteriormente como una sola entidad de red. Sin embargo, es absolutamente posible instalar las funciones descritas anteriormente que realiza utilizando varias entidades distintas.
55 En particular, una primera entidad de red (por ejemplo, una pasarela de tipo S-GW) podría estar encargada de recibir los paquetes descendentes, memorizarlos en la espera de la determinación, calcular el volumen de los datos a transmitir y retransmitir estos paquetes, llegado el caso, en un canal de transporte, mientras que una segunda entidad de red (por ejemplo, una entidad de gestión de movilidad de tipo MME) estaría encargada de comparar el volumen de datos a transmitir con un volumen umbral de transmisión, instruir a la primera entidad de red para transmitir los datos
60 en un canal de transporte de datos si hay que utilizar un canal de este tipo o insertar y emitir los datos en un mensaje de señalización si hay que utilizar un canal de señalización. Cualquier otra distribución de estas funciones entre estas dos, o más, entidades de redes se puede considerar sin, por ello, salirse del marco de la presente invención.

Enumeración de ciertos aspectos de la invención

65

Los siguientes párrafos describen unos aspectos variados de modos de realización de la invención:

Un procedimiento de transmisión de datos entre un nodo de red de una red de comunicación móvil y un terminal móvil, implementado por el nodo de red como continuación a la recepción de al menos un paquete de datos destinado al terminal móvil, comprendiendo el procedimiento la emisión de un mensaje de advertencia hacia el terminal móvil como continuación a la recepción de dicho al menos un paquete de datos y la recepción en respuesta de una petición de servicio del terminal móvil, comprendiendo este procedimiento, además, las siguientes etapas, como continuación a la recepción de la petición de servicio del terminal móvil:

- 5
- 10
- 15
- determinar en función del volumen de los datos a transmitir o de un parámetro recibido durante una fase de vinculación de dicho terminal móvil a la red, un canal a utilizar para transmitir los datos de entre un canal de transporte de datos y un canal de señalización de la red móvil;
 - activar el establecimiento de un canal de transporte de datos entre el terminal móvil y el equipo de red y transmitir dicho al menos un paquete de datos por medio de dicho canal de transporte de datos, cuando hay que utilizar un canal de transporte de datos;
 - insertar los datos a transmitir en al menos un mensaje de señalización y transmitir dicho al menos un mensaje de señalización hacia el terminal móvil, cuando hay que utilizar un canal de señalización.

Un procedimiento de este tipo permite una selección simplificada del modo de transmisión a utilizar para unos datos descendentes, que no implica un cambio de protocolo a nivel de los primeros intercambios con el terminal móvil al que están destinados los paquetes descendentes. Esta selección es, por otra parte, más fiable, ya que se efectúa en un punto más avanzado del proceso de conexión del terminal móvil a la red, con, por lo tanto, más retrospectiva sobre el contexto de transmisión de los datos.

- 20

La determinación del canal a utilizar puede comprender, además, las siguientes etapas:

- 25
- determinar el volumen de los datos a transmitir; y comparar este volumen con un volumen umbral de decisión, habiendo que utilizar un canal de transporte de datos cuando este volumen es superior al volumen umbral de decisión y habiendo que utilizar un canal de señalización cuando este volumen es inferior al volumen umbral de decisión.

- 30
- Un procedimiento de este tipo puede comprender, además, las siguientes etapas, implementadas por el nodo de red y previas a la determinación del canal a utilizar:

- 35
- activar la memorización del al menos un paquete de datos a transmitir al terminal móvil recibido por el nodo de red; y
 - determinar los volúmenes de datos a transmitir adicionando el número de bytes de los paquetes de datos memorizados o de los datos que contienen, hasta la recepción de la petición de servicio.

De este modo, es posible tomar una decisión más fiable en cuanto al modo de transmisión a emplear, a partir de la evaluación del flujo de datos descendentes hasta el momento en que el terminal móvil está listo para recibir este flujo, en lugar de fiándose del volumen de datos del primerísimo paquete descendente recibido a nivel de un nodo de red, que puede no reflejar el volumen de datos del flujo de datos descendentes que sigue.

- 40

Un procedimiento de este tipo comprende, además, las siguientes etapas, implementadas por el nodo de red y previas a la determinación del canal a utilizar:

- 45
- 50
- memorizar el al menos un paquete de datos a transmitir al terminal móvil recibido durante una duración predeterminada;
 - calculándose el volumen de datos a transmitir adicionando el número de bytes de los paquetes de datos memorizados o de datos que contienen.

Esto permite, igualmente, tomar una decisión más fiable en cuanto al modo de transmisión a emplear que fiándose del volumen solo de datos del primerísimo paquete descendente recibido a nivel de un nodo de red, fiándose de un volumen de datos medido en un rango de tiempo, que permite, de este modo, discriminar los efectos transitorios de volumen en este rango de tiempo.

- 55
- 60
- El nodo de red puede determinar que hay que utilizar un canal de señalización después de haber recibido, en una petición de vinculación del terminal a la red, un parámetro que indica que los datos a transmitir presentan un escaso volumen durante una fase de vinculación del terminal a la red y/o determina que hay que utilizar un canal de transporte de datos después de haber recibido, en una petición de vinculación del terminal a la red, un parámetro que indica que los datos a transmitir presentan un fuerte volumen.

De este modo, es posible, para el terminal móvil, influir sobre la decisión a nivel de la red en cuanto a la selección del modo de transmisión de los datos descendentes.

- 65
- Según otro aspecto de la invención, se propone un nodo de red, destinado a ser utilizado en una red móvil de telecomunicaciones, que comprende un módulo de procesamiento adecuado para recibir al menos un paquete de

datos a transmitir hacia un terminal móvil, estando dicho módulo de procesamiento configurado para emitir un mensaje de advertencia hacia el terminal móvil como continuación a la recepción de dicho al menos un paquete de datos y recibir en respuesta una petición de servicio del terminal móvil, estando el módulo de procesamiento de este nodo de red configurado para, como continuación a la recepción de la petición de servicio del terminal móvil:

5 determinar, en función del volumen de los datos a transmitir o de un parámetro recibido del terminal móvil durante una fase de vinculación de dicho terminal móvil a la red, un canal a utilizar para transmitir los datos de entre un canal de transporte de datos y un canal de señalización de la red móvil;

10 activar el establecimiento de un canal de transporte de datos con el terminal móvil y transmitir dicho al menos un paquete de datos por medio de dicho canal de transporte de datos, cuando hay que utilizar un canal de transporte de datos;

 insertar los datos a transmitir en al menos un mensaje de señalización y transmitir dicho al menos un mensaje de señalización hacia el terminal móvil, cuando hay que utilizar un canal de señalización.

15 Según otro aspecto de la presente invención, se propone un terminal móvil, destinado a ser utilizado con una red móvil de telecomunicaciones que comprende un nodo de red adecuado para recibir unos datos descendentes destinados a este terminal móvil, que comprende un módulo de procesamiento adecuado para intercambiar unos datos con la red móvil, estando el módulo de procesamiento configurado para insertar, en una petición de vinculación a la red móvil de telecomunicación, un parámetro que indica si el terminal móvil desea utilizar un canal de señalización o un canal de

20 transporte de datos para la transmisión de los datos descendentes, estando dicho parámetro destinado a ser utilizado por el nodo de red para determinar el canal a utilizar para transmitir los datos descendentes de entre un canal de transporte de datos y un canal de señalización de la red móvil.

25 Según otro objeto de la presente invención, se propone un programa de ordenador que incluye unas instrucciones de código para la implementación del procedimiento de transmisión de datos de anteriormente, cuando este programa se ejecuta por un módulo de procesamiento de un nodo de red. Según otro objeto de la presente invención, un programa de ordenador incluye unas instrucciones de código para la implementación del procedimiento de anteriormente, cuando este programa se ejecuta por un módulo de procesamiento de un nodo de red, así como un soporte de programa de ordenador, legible por un procesador.

30 Pueden considerarse otras variaciones de los modos de realización descritos anteriormente, sin, por ello, salirse del alcance de la presente invención tal como se define por las reivindicaciones a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de transmisión de datos entre un nodo de red (GW) de una red de comunicación móvil y un terminal móvil (UE), implementado por el nodo de red como continuación a la recepción de al menos un paquete de datos (DL_P(d_i)) destinado al terminal móvil, comprendiendo el procedimiento la emisión (S03) de un mensaje de advertencia (Lclz) hacia el terminal móvil como continuación a la recepción de dicho al menos un paquete de datos y la recepción (S04) en respuesta de una petición de servicio (Pet_serv) del terminal móvil, estando el procedimiento caracterizado por que comprende las siguientes etapas, como continuación a la recepción de la petición de servicio del terminal móvil:
- 5 determinar (S1), en función del volumen de los datos a transmitir, un canal a utilizar para transmitir los datos de entre un canal de transporte de datos y un canal de señalización de la red móvil;
- 10 activar (S2) el establecimiento de un canal de transporte de datos entre el terminal móvil y el nodo de red y transmitir (S3) dicho al menos un paquete de datos por medio de dicho canal de transporte de datos, cuando hay que utilizar un canal de transporte de datos;
- 15 insertar (S4) los datos a transmitir en al menos un mensaje de señalización (MSJ(d_i)) y transmitir (S5) dicho al menos un mensaje de señalización hacia el terminal móvil, cuando hay que utilizar un canal de señalización.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la determinación (S1) del canal a utilizar comprende las siguientes etapas:
- 20 determinar el volumen (VOL(d_i)) de los datos a transmitir; y
- 25 comparar dicho volumen con un volumen umbral de decisión (VOL_u), habiendo que utilizar un canal de transporte de datos cuando dicho volumen es superior al volumen umbral de decisión y habiendo que utilizar un canal de señalización cuando dicho volumen es inferior al volumen umbral de decisión.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, que comprende, además, las siguientes etapas, implementadas por el nodo de red y previas a la determinación (S1) del canal a utilizar:
- 30 activar (S02) la memorización del al menos un paquete de datos a transmitir al terminal móvil recibido por el nodo de red; y
- determinar el volumen de datos a transmitir adicionando el número de bytes de los paquetes de datos memorizados o de los datos que contienen, hasta la recepción de la petición de servicio.
- 35 4. Procedimiento según la reivindicación 2, que comprende, además, las siguientes etapas, implementadas por el nodo de red y previas a la determinación del canal a utilizar:
- memorizar el al menos un paquete de datos a transmitir al terminal móvil recibido durante una duración predeterminada;
- 40 calculándose el volumen de datos a transmitir adicionando el número de bytes de los paquetes de datos memorizados o de datos que contienen.
5. Nodo de red, destinado a ser utilizado en una red móvil de telecomunicaciones, que comprende un módulo de procesamiento configurado para emitir (S03) un mensaje de advertencia (Lclz) hacia el terminal móvil como continuación a la recepción de al menos un paquete de datos por una entidad de red, distinta del nodo de red y recibir (S04) en respuesta una petición de servicio (Pet_serv) del terminal móvil, estando el nodo de red caracterizado por que el módulo de procesamiento está configurado para, como continuación a la recepción de la petición de servicio del terminal móvil:
- 45 determinar (S1), en función del volumen de los datos a transmitir y/o de un parámetro recibido del terminal móvil durante una fase de vinculación de dicho terminal móvil a la red, un canal a utilizar para transmitir los datos de entre un canal de transporte de datos y un canal de señalización de la red móvil;
- 50 cuando se determina que hay que utilizar un canal de transporte de datos, activar (S2) el establecimiento de un canal de transporte de datos con el terminal móvil, con vistas a transmitir (S3) dicho al menos un paquete de datos por medio de dicho canal de transporte de datos,
- 55 cuando se determina que hay que utilizar un canal de señalización, insertar (S4) los datos a transmitir en al menos un mensaje de señalización (MSJ(d_i)) y transmitir (S5) dicho al menos un mensaje de señalización hacia el terminal móvil.
- 60 6. Nodo de red según la reivindicación 5, caracterizado por que dicho nodo de red es una entidad de gestión de movilidad (MME).
7. Sistema que comprende una primera entidad de red y una segunda entidad de red, siendo la primera entidad de red un nodo de red según una de las reivindicaciones 5 o 6, en el que la segunda entidad de red comprende un módulo de procesamiento adecuado para recibir al menos un paquete de datos (DL_P(d_i)) a transmitir hacia un terminal móvil (UE) y configurado para transmitir dicho al menos un paquete de datos (DL_P(d_i)) a la primera entidad de red, con el
- 65

fin de que dicha primera entidad de red transmita dicho al menos un paquete de datos (DL_P(d_i)) hacia el terminal móvil (UE) después de haber determinado un canal a utilizar, de entre un canal de transporte de datos y un canal de señalización de la red móvil, para transmitir dicho al menos un paquete de datos (DL_P(d_i)).

5 8. Sistema según la reivindicación 7, en el que la segunda entidad de red es adecuada para memorizar dicho al menos un paquete de datos (DL_P(d_i)) en la espera de la determinación, por la primera entidad de red, del canal a utilizar para transmitir dicho al menos un paquete de datos.

10 9. Sistema según una de las reivindicaciones 7 u 8, en el que la segunda entidad de red es una pasarela de red de tipo S-GW.

15 10. Terminal móvil (UE) destinado a ser utilizado con una red móvil de telecomunicaciones que comprende un nodo de red adecuado para recibir unos datos descendentes destinados al terminal móvil, que comprende un módulo de procesamiento (COM) adecuado para intercambiar unos datos con la red móvil, estando el módulo de procesamiento configurado para insertar, en una petición de vinculación a la red móvil de telecomunicación, un parámetro (IND) que indica si el terminal móvil desea utilizar, para la transmisión de los datos descendentes, unos mensajes de señalización o un canal de transporte de datos establecido con la red móvil.

20 11. Terminal móvil (UE) según la reivindicación 10, en el que, cuando el terminal móvil desea recibir los datos descendentes por medio de mensajes de señalización, el parámetro (IND) toma un valor que indica que desea utilizar unos mensajes de señalización para la transmisión de datos descendentes.

25 12. Terminal móvil (UE) según la reivindicación 10, en el que, cuando el terminal móvil desea recibir los datos descendentes por medio de un canal de transporte de datos establecido con la red móvil, el parámetro (IND) toma un valor que indica que desea utilizar un canal de transporte de datos para la transmisión de datos descendentes.

30 13. Programa de ordenador que incluye unas instrucciones de código para la implementación del procedimiento de transmisión de datos según una de las reivindicaciones 1 a 4, cuando este programa se ejecuta por un módulo de procesamiento de un nodo de red (GW).

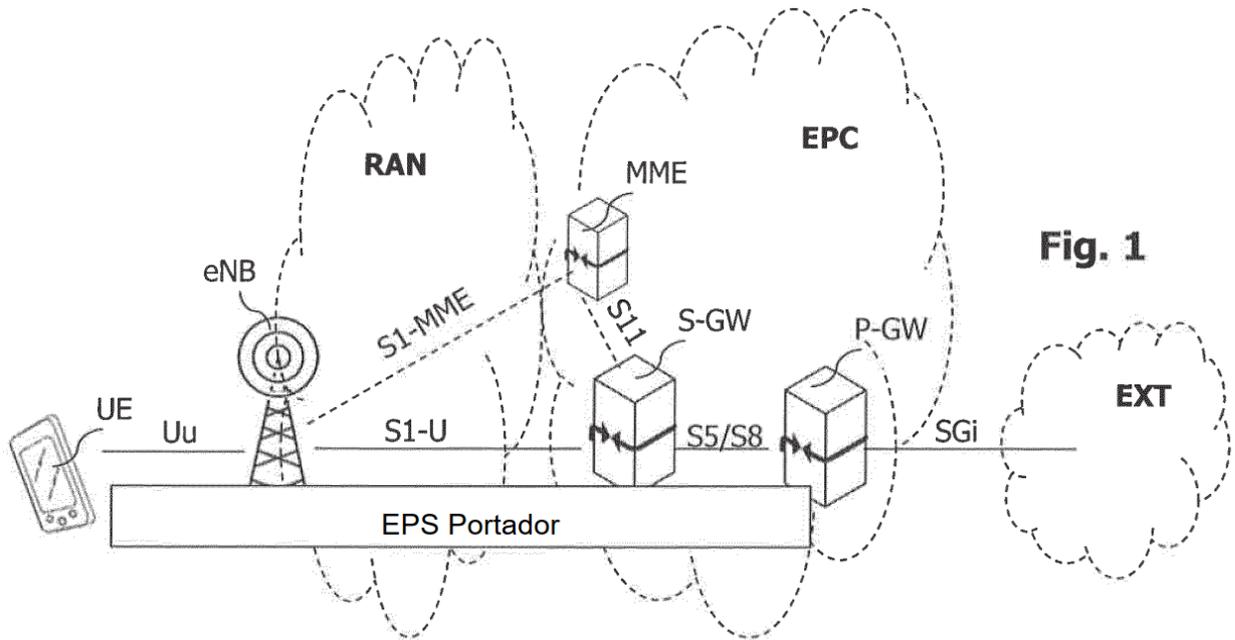


Fig. 1

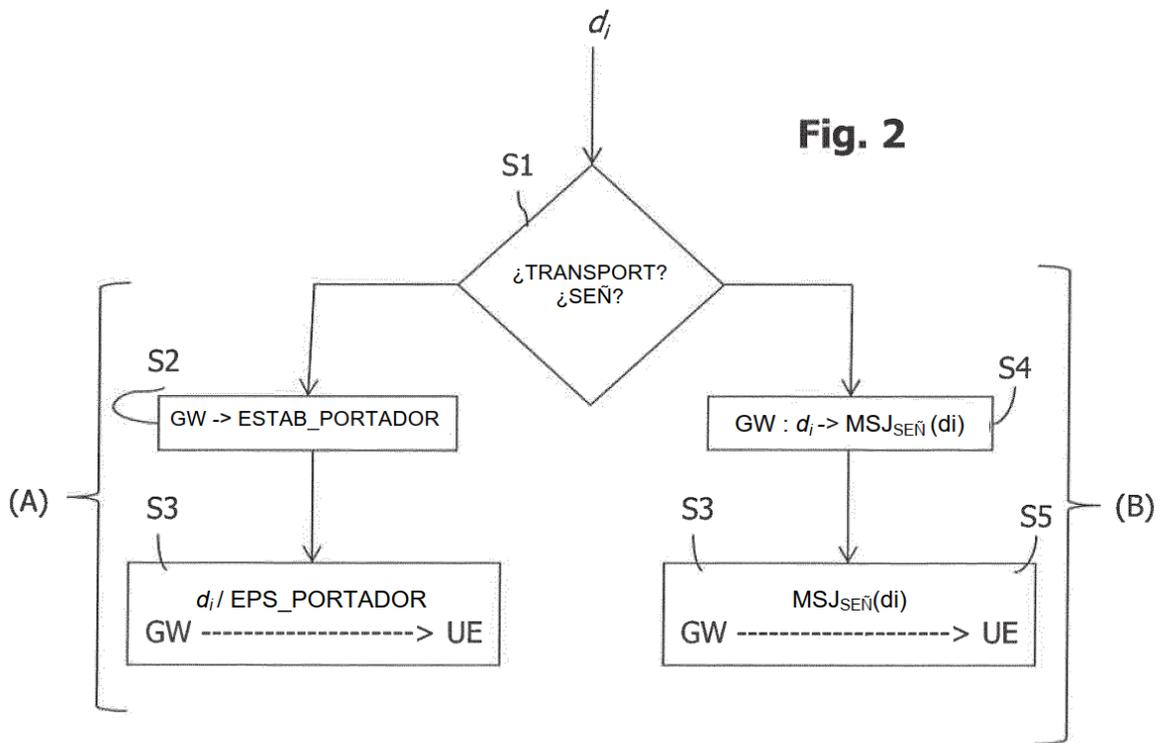


Fig. 2

Fig. 3A

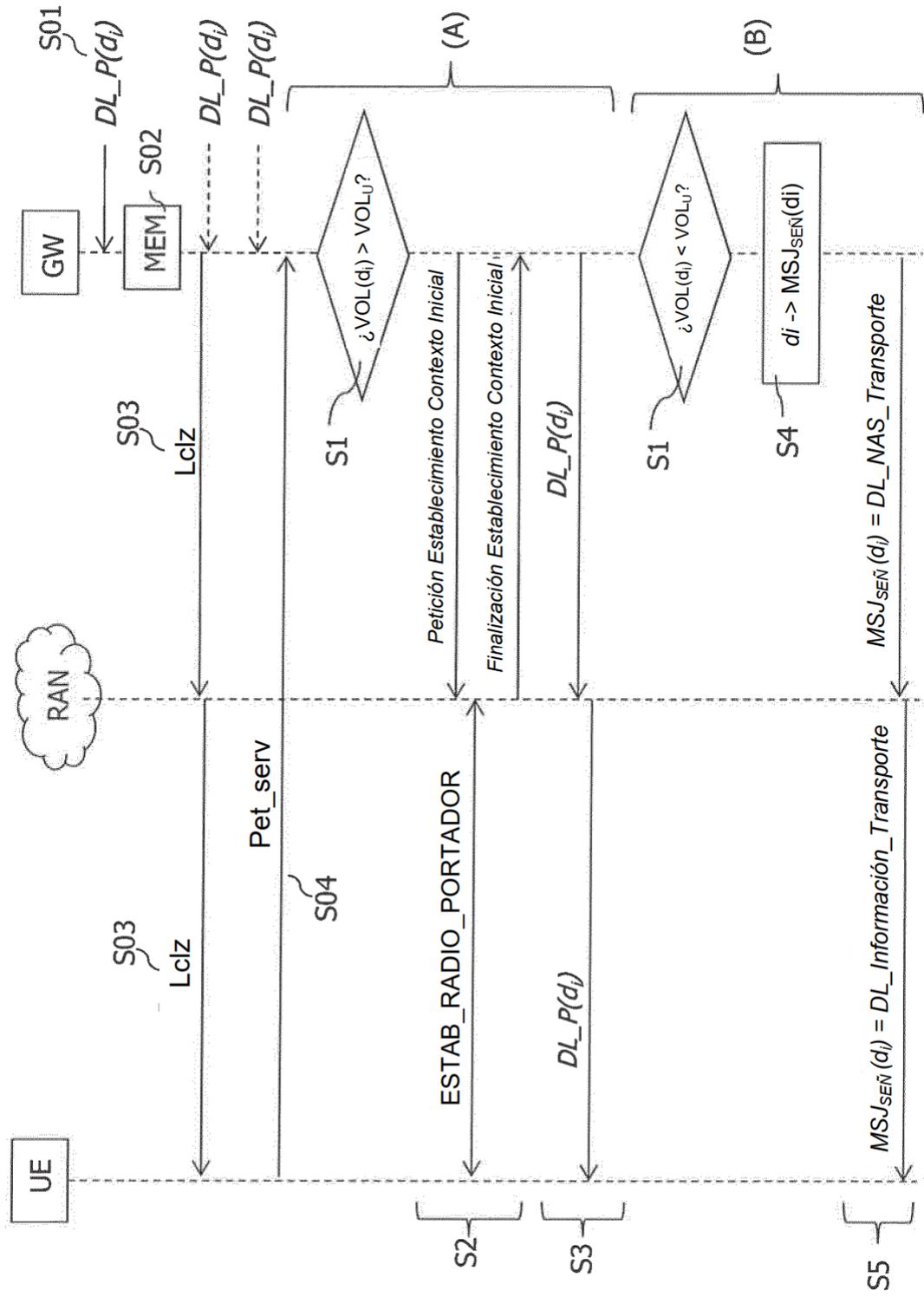


Fig. 3B

