

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 658**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2014** **E 14177100 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018** **EP 2827639**

54 Título: **Procedimiento de gestión de al menos una conexión virtual dinámica entre un terminal móvil y una red de comunicación, y red de comunicación asociada**

30 Prioridad:

15.07.2013 FR 1301668

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.12.2018

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)
45, rue de Villiers
92200 Neuilly Sur Seine, FR**

72 Inventor/es:

**MARTINEZ, NATAËL y
MATHIEU, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 694 658 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

Procedimiento de gestión de al menos una conexión virtual dinámica entre un terminal móvil y una red de comunicación, y red de comunicación asociada

5

[0001] La presente invención se refiere a un procedimiento de gestión de al menos una conexión virtual dinámica entre un terminal móvil y una red de comunicación.

[0002] Una red de comunicación se describe particularmente en el documento US 2012/214492, donde un mismo administrador de calidad de servicio puede conectarse tanto a una pasarela anterior como a una pasarela posterior a medida que se desplaza de un terminal móvil.

10

[0003] La red de comunicación, según la presente invención, es según la norma LTE (Evolución a largo plazo (*Long Term Evolution*)) definida por el Organismo de Normalización 3GPP, (Proyecto de sociedad de tercera generación (*3rd Generation Partnership Project*)). La red de comunicación comprende varios administradores de calidad de servicio, igualmente llamados PCRF (función de políticas y reglas de facturación (*Policy Charging and Rules Function*)) según la norma LTE, varias pasarelas de red, igualmente denominadas EPC (núcleo de paquetes evolucionados (*Evolved Packet Core*)) según la norma LTE, y varias estaciones base, igualmente denominadas eNodeB (nodo B evolucionado (*evolved Node B*)) según la norma LTE, cada pasarela de red está conectada, por un lado, a un administrador de calidad de servicio, y por otro lado, a una o más estaciones base.

15

20

[0004] Según la presente invención, la red de comunicación presenta una arquitectura distribuida y una pluralidad de sitios de radio, comprendiendo cada sitio de radio su propio administrador de calidad de servicio, su propia pasarela de red y su propia o propias estaciones base.

25

[0005] El terminal móvil, igualmente denominado UE (equipo de usuario (*User Equipment*)) según la norma LTE, es adecuado para conectarse a una estación base y para unirse a una pasarela vía la estación base, siendo dicha pasarela función de la localización del terminal móvil.

[0006] Una conexión virtual estática (portador estático (*static bearer*)) en el sentido de la norma LTE se dispone por defecto entre el terminal móvil y la pasarela, siendo esta conexión virtual estática denominada entonces conexión virtual por defecto (portador por defecto (*default bearer*)) en el sentido de la norma LTE. De manera complementaria, una o más conexiones virtuales estáticas son conexiones virtuales dedicadas (portador dedicado (*dedicated bearer*)) en el sentido de la norma LTE.

30

35

[0007] Una o más conexiones virtuales dinámicas (portador dinámico (*dynamic bearer*)) según la norma LTE se disponen además entre el terminal móvil y la pasarela, a través de la estación base, comprendiendo cada conexión virtual dinámica al menos un parámetro de conexión. La conexión o conexiones virtuales dinámicas son conexiones virtuales dedicadas en el sentido de la norma LTE.

40

[0008] El procedimiento comprende la etapa que consiste en detectar la conexión del terminal móvil a otra estación base, estando la otra estación base unida a una pasarela posterior a la que el terminal móvil no está unida anteriormente, realizándose la etapa de detección por la pasarela posterior. Esta etapa de detección es, por ejemplo, consecutiva a un cambio de ubicación del terminal móvil desde una zona de cobertura asociada a la pasarela inicial, igualmente denominada pasarela anterior, hacia una zona de cobertura asociada a la pasarela posterior. El paso de una pasarela anterior a una pasarela posterior, corresponde a un procedimiento denominado de traspaso (*handover*).

45

[0009] La presente invención se refiere igualmente a un producto de programa informático que comprende las instrucciones de programa, que cuando son ejecutadas por un ordenador, ejecutan ciertas etapas de un procedimiento de este tipo.

50

[0010] La presente invención se refiere igualmente a tal red de comunicación según la norma LTE.

[0011] El documento FR 2 980 938 A1 describe un procedimiento de traspaso de una pasarela de red anterior a una pasarela de red posterior en una red de comunicación de cuarta generación, que presenta una arquitectura distribuida. Cuando el terminal móvil se conecta a una estación base afiliada a un controlador al que el terminal móvil no está afiliado hasta la fecha, el controlador transmite, hacia la pasarela de red unida a dicha estación base, denominada pasarela posterior, un mensaje que comprende la dirección IP del terminal móvil. La

55

pasarela posterior difunde luego, hacia las otras pasarelas de la red de comunicación, un mensaje que comprende la dirección IP del terminal móvil y su propia dirección IP, con el fin de advertirles del desplazamiento del terminal móvil.

5 **[0012]** No obstante, la calidad de servicio, igualmente denominada QoS (*Quality of Service*) de una red de comunicación de este tipo, de cuarta generación, de arquitectura distribuida, aunque es satisfactoria, no es óptima.

[0013] Por lo tanto, el objetivo de la invención es proponer un procedimiento de gestión de manejo de al menos una conexión virtual dinámica entre el terminal móvil y la red de comunicación, que permite mejorar la calidad
10 de servicio de dicha red. La invención se define por las reivindicaciones independientes 1, 9, 10 y 11. Estas características y ventajas de la invención se harán evidente después de la lectura de la siguiente descripción, dada únicamente a modo de ejemplo no limitante, y realizada con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 es una representación esquemática de una red de comunicación según una primera realización de la
15 invención,

- la Figura 2 es un organigrama de un procedimiento de gestión de conexiones virtuales dinámicas entre un terminal móvil y la red de comunicación, y

- la Figura 3 es una vista análoga a la de la Figura 1, según una segunda realización de la invención.

20 **[0014]** En la Figura 1, un terminal móvil 10 está conectado a una red de comunicación 12 a través de una conexión radioeléctrica 14. El terminal móvil 10 y la red de comunicación 12 y la conexión radioeléctrica 14 son según la norma LTE definida por el organismo de normalización 3GPP, preferentemente la versión 8 (*release 8*) y las versiones siguientes de la norma LTE. Dicho de otro modo, el terminal móvil 10, la red de comunicación 12 y la
25 conexión radioeléctrica 14 son preferentemente según particularmente las versiones 8, 9 y 10 de la norma LTE.

[0015] El terminal móvil 10 es conocido *per se* y es, por ejemplo, un teléfono móvil, un ordenador portátil o cualquier otro aparato electrónico portátil según la norma LTE.

[0016] La red de comunicación 12 comprende varios administradores de calidad de servicio 16A, 16B, igualmente llamados PCRF (función de políticas y reglas de facturación (*Policy Charging and Rules Function*)) según
30 la norma LTE, varias pasarelas de red 18A, 18B, igualmente denominadas EPC (núcleo de paquetes evolucionados (*Evolved Packet Core*)) según la norma LTE, y varias estaciones base 20A, 20B, igualmente denominadas eNodeB (nodo B evolucionado (*evolved Node B*)) según la norma LTE, cada pasarela de red 18A, 18B está conectada, por un lado, a un administrador de calidad de servicio 16A, 16B, y por otro lado, a una o más estaciones base 20A, 20B.
35

[0017] La red de comunicación 12 comprende además los enrutadores de comunicación 22A, 22B, estando cada administrador de calidad de servicio 16A, 16B y cada pasarela de red 18A, 18B conectados a un enrutador de comunicación 22A, 22B correspondiente.

40 **[0018]** Complementariamente, la red de comunicación 12 está conectada a una red de interconexión 24 por medio de los enrutadores de comunicación 22A, 22B correspondientes, siendo la red de interconexión 24 adecuada para conectarse a la red de Internet, no mostrada.

[0019] La red de comunicación 12 presenta una arquitectura distribuida y una pluralidad de sitios de radio
45 26A, 26B, comprendiendo cada sitio de radio 26A, 26B su propio administrador de calidad de servicio 16A, 16B, su propia pasarela de red 18A, 18B y su propia o propias estaciones base 20A, 20B. En el ejemplo de la Figura 1, la red de comunicación 12 comprende un primer sitio de radio 26A y un segundo sitio de radio 26B, comprendiendo el primer sitio de radio 26A tres estaciones base 20A y comprendiendo el segundo sitio de radio 26B una sola estación base 20B.
50

[0020] En el ejemplo de realización de la Figura 1, la red de comunicación 12 comprende uno o más servidores 28A, 28B. Cada servidor 28A, 28B está conectado a un administrador de calidad de servicio correspondiente 16A, 16B, y está conectado a una pasarela correspondiente 18A, 18B a través del administrador de calidad de servicio 16. Cada sitio de radio 26A, 26B comprende además al menos un servidor 28A, 28B
55 correspondiente.

[0021] El terminal móvil 10 es adecuado para conectarse a una estación base correspondiente 20A, 20B, en función de su ubicación, es decir, de su emplazamiento geográfico, y para conectarse a la pasarela correspondiente 18A, 18B a través de dicha estación base 20, estando dicha pasarela 18A, 18B también función de la ubicación del

terminal móvil 10. Una zona de cobertura está asociada a cada pasarela 18, o dicho de otro modo, a cada sitio de radio 26. En el Ejemplo de la Figura 1, el terminal móvil 10 se encontrará inicialmente en la zona de cobertura de la pasarela 18A y se conectará al sitio de radio 26A, como se representa con el terminal 10 en líneas punteadas, más precisamente a una de las estaciones base 20A conectadas a dicha pasarela 18A. El terminal 10 se desplaza siguiendo la flecha F1 en la zona de cobertura de la pasarela 18B y se conecta entonces al sitio de radio 26B, de manera más precisa a la estación base 20B conectada a la pasarela 18B, como se representa con el terminal 10 en línea continua.

[0022] El paso de la pasarela inicial 18A a una pasarela posterior 18B corresponde a un procedimiento denominado de traspaso.

[0023] En el resto de la descripción, la pasarela inicial 18A se denomina igualmente pasarela anterior, dado que esta estará conectada al terminal móvil 10 anteriormente al procedimiento de traspaso, y la pasarela posterior 18B se denomina igualmente pasarela posterior dado que esta está conectada al terminal móvil 10 después del procedimiento de traspaso asociado a este terminal 10.

[0024] De manera análoga, los diferentes elementos del sitio de radio 26A, igualmente denominado sitio de radio anterior, asociado con la pasarela anterior 18A se denominan respectivamente administrador del servicio anterior 16A, estación base anterior 20A para la estación base a la que el terminal móvil 10 estará conectado, enrutador de comunicación anterior 20A y servidor anterior 28A.

[0025] De manera análoga, los diferentes elementos del sitio de radio 26B, igualmente denominado sitio de radio posterior, asociado a la pasarela posterior 18B se denominan respectivamente administrador de servicio posterior 16B, estación base posterior 20B para la estación base a la que el terminal móvil 10 está conectado después del procedimiento de traspaso, el enrutador de comunicación posterior 20B y el servidor posterior 28B.

[0026] Cada administrador de calidad de servicio 16A, 16B comprende una primera unidad de tratamiento de informaciones 30 formada, por ejemplo, por un primer procesador 32 y por una primera memoria 34 asociada con el primer procesador.

[0027] Cada pasarela de red 18A, 18B forma una interfaz de comunicación entre el sitio de radio 26A, 26B de donde esta depende, y la red de interconexión 24, siendo esta última por sí misma apropiada para conectarse a la red de Internet. Cada pasarela de red 18A, 18B comprende una segunda unidad de tratamiento de informaciones 36 formada, por ejemplo, por un segundo procesador 38 y una primera memoria 40 asociada con el segundo procesador.

[0028] En el ejemplo de realización descrita, el administrador de calidad de servicio 16A, 16B y la pasarela de red 18A, 18B son equipos electrónicos distintos e incluyen cada uno su propia unidad de tratamiento de informaciones 30, 36. En una variante, el administrador de calidad de servicio 16A, 16b y la pasarela de red 18A, 18B se disponen en un mismo equipo electrónico que comprende una unidad de tratamiento de informaciones común al administrador de calidad de servicio 16A, 16B y a la pasarela de red 18A, 18B.

[0029] Cada enrutador de comunicación 22A, 22B se conoce *per se*.

[0030] Cada servidor 28A, 28B es, por ejemplo, un servidor de voz sobre IP, también denominado servidor VoIP (voz sobre protocolo de Internet (*Voice over Internet Protocol*)). Cada servidor 28A, 28B comprende una tercera unidad de tratamiento de información 42 formada, por ejemplo, por un tercer procesador 44 y una tercera memoria 46 asociada con el tercer procesador.

[0031] Una o más conexiones virtuales estáticas 50A, 50B según la norma LTE son apropiadas para disponerse entre el terminal móvil 10 y la pasarela 18A, 18B, a través de la estación base 20A, 20B, comprendiendo cada una al menos un parámetro de conexión. Una o más conexiones virtuales dinámicas 52A, 52B según la norma LTE son apropiadas para disponerse entre el terminal móvil 10 y la pasarela 18A, 18B, a través de la estación base 20A, 20B, comprendiendo cada una al menos un parámetro de conexión. En la Figura 1, las conexiones virtuales estáticas 50A, 50B se representan bajo la forma de líneas discontinuas y las conexiones virtuales dinámicas 52A, 52B se representan bajo la forma de líneas punteadas.

[0032] En el resto de la descripción, el conjunto de conexiones virtuales estáticas y dinámicas 50A, 52A que existirán, anteriormente al procedimiento de traspaso, entre la pasarela anterior 18A y el terminal móvil 10, se

denominarán conexiones virtuales estáticas anteriores 50A, y respectivamente conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A.

[0033] Para cada conexión virtual 50A, 50B, 52A, 52B, el parámetro o los parámetros de conexión se eligen del grupo que consiste en: un identificador de una clase de conexión, un nivel de prioridad, una velocidad garantizada y una velocidad máxima; estando asociadas para cada clase de conexión una prioridad, una latencia máxima y una proporción máxima de pérdida de paquetes. El identificador de clase de conexión se denomina también QCI (Identificador de Clase QoS (*QoS Class Identifier*)) en el sentido de la norma LTE, y es un índice en una lista predefinida de clases. El nivel de prioridad es igualmente denominado ARP (Política de asignación y retención (*Allocation and Retention Policy*)), y se utiliza para las decisiones de prioridad entre las conexiones virtuales. La velocidad garantizada es igualmente denominado GBR (velocidad de bits garantizada (*Guaranteed Bit Rate*)) en el sentido de la norma LTE, y define un valor de velocidad garantizada en el caso donde la conexión virtual 50A, 50B, 52A, 52B es del tipo GBR. Finalmente, la velocidad máxima se denomina igualmente MBR (velocidad de bit máxima (*Maximum Bit Rate*)), y define la velocidad máxima autorizada para la conexión virtual 50A, 50B, 52A, 52B correspondiente.

[0034] La primera memoria 34 de cada administrador de calidad de servicio puede almacenar un programa de solicitud 54, después de la pasarela 18A, 18B correspondiente, en la creación de conexiones virtuales dinámicas 52A, 52B entre dicha pasarela y el terminal. La solicitud procedente del programa de solicitud 54 se transmite, por ejemplo, a través de una interfaz Gx en el sentido de la norma LTE entre el administrador de calidad de servicio correspondiente 16A, 16B, y la pasarela correspondiente 18A, 18B.

[0035] La segunda memoria 40 de cada pasarela de red es apta para almacenar un programa de detección 60 de la conexión de terminal móvil 10 a otra estación base 20B, estando la otra estación base 20B conectada a la pasarela que corresponde a la pasarela posterior 18B a la que el terminal móvil 10 no está unida anteriormente.

[0036] La segunda memoria 40 es igualmente apta para almacenar un programa de generación de conexiones virtuales 62, principalmente conexiones virtuales dinámicas 52A, 52B, entre la pasarela correspondiente 18A, 18B y el terminal móvil 10, realizándose esta generación a petición de la parte del administrador de la calidad de servicio 16A, 16B a la que está conectada la pasarela correspondiente 18A, 18B.

[0037] La tercera memoria 46 de cada servidor es apta para almacenar un programa de transmisión 66 de uno o más parámetros de conexión de la conexión o conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A a otro servidor, que corresponde al servidor posterior 28B unido a la pasarela posterior 18B en el marco del procedimiento de traspaso.

[0038] La tercera memoria 46 de cada servidor es igualmente apta para almacenar un programa de envío 68, a un administrador de calidad de servicio entre aquel al cual el servidor está conectado y que corresponde al administrador de calidad de servicio posterior 16B en el marco del procedimiento de traspaso, para cada conexión virtual dinámica 52B a crear, de un mensaje de comando de la creación de la conexión virtual dinámica correspondiente 52B entre el terminal móvil 10 y la pasarela posterior 18B. Cada mensaje de comando comprende el parámetro o parámetros de conexión asociados con dicha conexión virtual dinámica 52B. Cada mensaje de comando se transmite, por ejemplo, a través de una interfaz Rx en el sentido de la norma LTE entre el servidor correspondiente 28A, 28B y el administrador de calidad de servicio correspondiente 16A, 16B.

[0039] En la realización descrita, el programa de transmisión 66, el programa de envío 68, así como el programa de solicitud 54 y el programa de generación 62 forman los medios de creación, a través del administrador de calidad de servicio posterior 16B conectado a la pasarela posterior 18B, de una o más conexiones virtuales dinámicas 52B según la norma LTE entre el terminal móvil 10 y la pasarela posterior 18B. El número de conexiones virtuales dinámicas 52B creadas entre el terminal móvil 10 y la pasarela posterior 18B es igual al número de conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A dispuestas entre el terminal móvil 10 y la pasarela anterior 18A, y el parámetro o parámetros de conexión de la conexión o conexiones virtuales dinámicas 52B entre el terminal móvil 10 y la pasarela posterior 18B, son idénticas a parámetro o parámetros de conexión de la conexión o conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A entre el terminal móvil 10 y la pasarela anterior 18A.

[0040] En una variante, los medios de solicitud 54, los medios de detección 60, los medios de generación 62, los medios de transmisión 66 y los medios de envío 68 se realizan en forma de circuitos electrónicos dedicados o incluso en forma de componentes lógicos programables.

[0041] El funcionamiento de la red de comunicación 12 según la invención se describirá ahora con la ayuda de las Figuras 1 y 2, representando la Figura 2 un organigrama del procedimiento de gestión de conexiones virtuales dinámicas 52A, 52B según la invención.

5 **[0042]** Este funcionamiento se describe en el marco del procedimiento de traspaso de la pasarela anterior 18A a la pasarela posterior 18B seguido al desplazamiento del terminal 10 siguiendo la flecha F1 de la zona de cobertura asociada al sitio de radio anterior 26A hasta la zona de cobertura asociada al sitio de radio posterior 26B.

10 **[0043]** En el ejemplo de la Figura 1, una conexión virtual estática anterior 50A, concretamente una conexión virtual por defecto, y una conexión virtual dinámica anterior 52A, se disponen entre el terminal móvil 10 y la pasarela anterior 18A, anteriormente al procedimiento de traspaso.

15 **[0044]** La conexión o conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A dispuestas entre el terminal móvil 10 y la pasarela anterior 18A se han creado a petición del servidor anterior 26A, y este dispone entonces de todas las informaciones de conexión, principalmente de los parámetros de conexión QCI, ARP, GBR y MBR, relativos a estas conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A.

20 **[0045]** Seguido al desplazamiento del terminal 10 en la zona de cobertura asociada a la pasarela posterior 18B, dicha pasarela posterior 18B detecta, durante la etapa 100 y con la ayuda de su programa de detección 60, la conexión del terminal móvil 10 a la estación base 20B a la que está conectada. La pasarela posterior 18B informa entonces al administrador de calidad de servicio posterior 16B y el servidor posterior 28B de la llegada del terminal móvil 10 a la zona de cobertura asociada con el sitio de radio 26B de donde estos dependen, y de la conexión del terminal móvil 10 a la estación base 20B.

25 **[0046]** Después de esta detección y según el procedimiento de traspaso previsto por la norma LTE, una conexión virtual estática 50B, concretamente una conexión virtual por defecto, se recrea automáticamente entre el terminal móvil 10 y la pasarela posterior 18B, con la ayuda del programa de generación 62 y a petición del programa de solicitud 54 del administrador de calidad de servicio posterior 16B.

30 **[0047]** En el caso donde, complementariamente, las conexiones virtuales estáticas dedicadas se hayan creado entre el terminal móvil 10 y la pasarela anterior 18A, estas son igualmente recreadas automáticamente entre el terminal móvil 10 y la pasarela posterior 18B.

35 **[0048]** Después de haber recibido la información de la pasarela posterior 18B según la cual el terminal móvil 10 se pasa de la zona de cobertura asociada al sitio de radio anterior 26A a la zona de cobertura asociada al sitio de radio posterior 26B, el servidor posterior 28B utiliza una interfaz de comunicación interservidores, no mostrada, para encontrar el servidor anterior 26A, y pide después al servidor anterior 28A las informaciones de conexión asociadas con las conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A, dispuestas entre el terminal móvil 10 y la pasarela anterior 18A anteriormente al procedimiento de traspaso.

40 **[0049]** El servidor anterior 28A transmite luego al servidor posterior 28B (flecha F2), durante la etapa 110 y con la ayuda de su programa de transmisión 66, las informaciones de conexión, principalmente los parámetros de conexión, tales como los identificadores de clase de conexión QCI, los niveles de prioridad ARP, las velocidades garantizadas GBR y las velocidades máximas MBR, para cada una de las conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A dispuestas entre el terminal móvil 10 y la pasarela anterior 18A anteriormente al procedimiento de traspaso. Esta transmisión se realiza a través de los enrutadores de comunicación 22A, 22B y la red de interconexión 24. Dicho de otro modo, el servidor posterior 28B ha recuperado, a la salida de la etapa 110 y por parte del servidor anterior 28A, el contexto de conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A dispuestas entre el terminal móvil 10 y la pasarela anterior 18A, anteriormente al procedimiento de traspaso.

50 **[0050]** Complementariamente, las informaciones de conexión comprenden una o varias reglas de filtrado asociadas a cada una de las conexiones virtuales. Las reglas de filtrado consisten en los criterios de entrada de tráfico sobre estas conexiones virtuales. Esta se basan, por ejemplo, en las informaciones tales como los números de puertos utilizados de las fuentes o destinos IP, de las etiquetas de DSCP (punto de código de servicios diferenciados (*Differentiated Services Code Point*)), indicados en los paquetes IP.

[0051] Después de haber recibido estas informaciones de conexión por parte del servidor anterior 26A, el servidor posterior 26B envía, durante la etapa 120 y con la ayuda de su programa de envío 68, al administrador de calidad de servicio posterior 16B (flecha F3), para cada conexión virtual dinámica 52B a crear, el mensaje de

comando de la creación de la conexión virtual dinámica correspondiente 52B, entre el terminal móvil 10 y la pasarela posterior 18B. Este envío se realiza, por ejemplo, usando la interfaz Rx según la norma LTE. El mensaje o mensajes de comando contienen las informaciones de conexión recibidas del servidor anterior 26A, con el fin de que el número de conexiones virtuales dinámicas 52B que van a crearse entre el terminal móvil 10 y la pasarela posterior 18B sea igual al número de conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A, anteriormente dispuestas entre el terminal móvil 10 y la pasarela anterior 18A, y que los parámetros de conexión de las conexiones virtuales dinámicas 52B entre el terminal móvil y la pasarela posterior 18B, sean idénticas a los parámetros de conexión de las conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A entre el terminal móvil y la pasarela anterior 18A.

10 **[0052]** Cuando el administrador de calidad de servicio posterior 16B ha recibido, para cada conexión virtual dinámica 52B a crear, el mensaje de comando por parte del servidor 26B, este solicita después a la pasarela posterior 18B, durante la etapa 120 y con la ayuda de su programa de solicitud 54, la creación de conexiones virtuales dinámicas 52B entre la pasarela posterior 18B y el terminal móvil 10. Esta solicitud entre el administrador de calidad de servicio posterior 16B y la pasarela posterior 18B se transmite, por ejemplo, utilizando la interfaz Gx según la norma LTE. La pasarela posterior 18B genera entonces, con la ayuda de su programa de generación 62 y según las informaciones de conexión contenidas en cada mensaje de comando, las conexiones virtuales dinámicas 52B entre esta y el terminal móvil 10.

[0053] El procedimiento de gestión y la red de comunicación 12 según la invención permiten de este modo, después del procedimiento de traspaso del terminal móvil 10 entre la pasarela anterior 18A y la pasarela posterior 18B, recrear automáticamente entre la pasarela posterior 18B y el terminal móvil 10, las conexiones virtuales dinámicas que existían, anteriormente al procedimiento de traspaso, entre la pasarela anterior 18A y el terminal móvil 10. Esto permite mejorar la calidad de servicio de la red de comunicación 12 según la invención con relación a la red de comunicación del estado de la técnica que no soporta el traspaso de conexiones virtuales dinámicas en arquitectura distribuida.

[0054] Por lo tanto, según el procedimiento de traspaso de la pasarela anterior 18A hacia la pasarela posterior 18B, el conjunto de conexiones virtuales estáticas y dinámicas 50A, 52A que existían anteriormente a este procedimiento de traspaso entre la pasarela anterior 18A y el terminal móvil 10, se recrea automáticamente entre la pasarela posterior 18B y el terminal móvil 10, lo que permite mejorar la calidad de servicio de la red de comunicación 12 según la invención. Por recreación de conexiones virtuales, se entiende una creación de nuevas conexiones virtuales entre la pasarela posterior y el terminal de manera idéntica, es decir, con los mismos parámetros de conexión, de aquellos que existían entre la pasarela anterior y el terminal.

35 **[0055]** La Figura 3 ilustra una segunda realización de la invención, para la cual los elementos idénticos de la primera realización descrita anteriormente con respecto a las Figuras 1 y 2, se identifican por referencias idénticas y no se describen nuevamente.

[0056] Según esta segunda realización, la red de comunicación 12 comprende además un órgano de conmutación 200, también denominado DRA (agente de enrutamiento diametral (*Diameter Routing Agent*)) en el sentido de la norma LTE, adecuado para comunicarse con cada administrador de calidad de servicio correspondiente 16A, 16B a través de un enrutador de comunicación 202, la red de interconexión 24 y el enrutador de comunicación correspondiente 22A, 22B. El órgano de conmutación 200 está adaptado para enrutar una solicitud de calidad de servicio hacia un administrador de calidad de servicio correspondiente 16A, 16B.

45 **[0057]** Según esta segunda realización, la red de comunicación 12 comprende además uno o más servidores 204, tales como los servidores de voz sobre IP, también denominados servidores VoIP, conectados al órgano de conmutación 200.

50 **[0058]** En el ejemplo de la Figura 3, la red de comunicación 12 no comprende el servidor conectado, para cada sitio de radio, para el administrador de calidad de servicio correspondiente.

[0059] En una variante, la red de comunicación 12 comprende también los servidores, no mostrados, conectados para cada sitio de radio, al administrador de calidad de servicio correspondiente. Dicho de otro modo, según esta variante, cada sitio de radio incluye también un servidor conectado al administrador de calidad de servicio correspondiente. Por lo tanto, el experto en la técnica comprenderá que la primera realización y la segunda realización no son exclusivas una de la otra.

[0060] En el ejemplo de la Figura 3, el órgano de conmutación 200 es centralizado para el conjunto de sitios

de radio 26A, 26B, se denomina también órgano centralizado de conmutación, o incluso PCRF DRA en el sentido de la norma LTE.

[0061] En una variante no representada, la red de comunicación 12 comprende varios órganos de conmutación 200, cada uno adecuado para administrar conexiones virtuales distintas.

[0062] El órgano de conmutación 200 incluye una cuarta unidad de tratamiento de informaciones 210 formada, por ejemplo, por un cuarto procesador 212 y una cuarta memoria 214 asociada con el cuarto procesador.

10 **[0063]** La cuarta memoria 214 del órgano de conmutación está adaptada para almacenar un programa de transmisión 216 del parámetro o parámetros de conexión de la conexión o conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A, a otro administrador de calidad del servicio, correspondiente al administrador de calidad de servicio posterior 16B conectado a la pasarela posterior 18B en el marco del procedimiento de traspaso.

15 **[0064]** La cuarta memoria 214 es también adecuada para almacenar un programa de envío 218, al administrador de calidad de servicio posterior 16B, para cada conexión virtual dinámica 52B a crear, de un mensaje de comando de la creación de la conexión virtual dinámica 52B correspondiente entre el terminal móvil 10 y la pasarela posterior 18B, comprendiendo cada mensaje de comando el parámetro o parámetros de conexión asociados a dicha conexión virtual dinámica 52B.

20 **[0065]** Según una segunda realización, el programa de transmisión 216, el programa de envío 218, así como el programa de solicitud 54 y el programa de generación 62 forman los medios de creación, a través del administrador de calidad de servicio posterior 16B conectado a la pasarela posterior 18B, de una o más conexiones virtuales dinámicas 52B según la norma LTE entre el terminal móvil 10 y la pasarela posterior 18B.

25 **[0066]** El funcionamiento de la red de comunicación 12 según esta segunda realización, se describirá ahora con la ayuda de las Figuras 2 y 3.

30 **[0067]** De manera análoga a la primera realización descrita anteriormente, este funcionamiento se describirá en el marco del procedimiento de traspaso de la pasarela anterior 18A a la pasarela posterior 18B seguido al desplazamiento del terminal 10 siguiendo la flecha F1 de la zona de cobertura asociada al sitio de radio anterior 26A hasta la zona de cobertura asociada al sitio de radio posterior 26B.

35 **[0068]** En el ejemplo de la Figura 3, las conexiones virtuales estáticas 50A y dinámicas 52A anteriores, estarían dispuestas entre el terminal móvil 10 y la pasarela anterior 18A anteriormente al procedimiento de traspaso.

40 **[0069]** La conexión o conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A dispuestas entre el terminal móvil 10 y la pasarela anterior 18A se han creado a petición de un servidor 204 correspondiente al destino del órgano de conmutación 200. Cuando el órgano de conmutación 200 ha recibido esta solicitud de la creación de conexiones virtuales dinámicas por parte de un servidor 204 correspondiente, este ha transmitido al administrador de calidad de servicio correspondiente 16A, registrando al paso en su memoria 214, todas las informaciones de conexión, principalmente los parámetros de conexión QCI, ARP, GBR y MBR, relacionados a estas conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A.

45 **[0070]** De manera análoga a la primera realización descrita anteriormente, después del desplazamiento del terminal 10 siguiendo la flecha F1, la pasarela posterior 18B detecta, durante la etapa 100, la conexión del terminal móvil 10 a la estación base 20B a la que se conecta. La pasarela posterior 18B informa entonces al administrador de la calidad de servicio posterior 16B y al órgano de conmutación 200, de la llegada del terminal móvil 10 en la zona de cobertura asociada con el sitio de radio posterior 26B y de la conexión del terminal móvil 10 a la estación base 50 20B.

55 **[0071]** Después de haber recibido la información de parte de la pasarela posterior 18B según la cual el terminal móvil 10 se pasa de la zona de cobertura asociada con el sitio de radio anterior 26A a la zona de cobertura asociada con el sitio de radio posterior 26B, el órgano de conmutación 200 transmite al administrador de calidad de servicio posterior 16B (flecha F4), durante la etapa 110 y con la ayuda de su programa de transmisión 216, las informaciones de conexión para cada una de las conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A dispuestas entre el terminal móvil 10 y la pasarela anterior 18A anteriormente al procedimiento de traspaso.

[0072] Estas informaciones de conexión comprenden principalmente los parámetros de conexión, tales como

los identificadores de la clase de conexión QCI, los niveles de prioridad ARP, las velocidades garantizadas GBR y las velocidades máximas MBR. Esta transmisión se realiza a través de los enrutadores de comunicación 202, 22B y la red de interconexión 24, por ejemplo utilizando la interfaz Rx según la norma LTE.

- 5 **[0073]** Complementariamente, las informaciones de conexión comprenden una o varias reglas de filtrado asociadas a cada una de las conexiones virtuales. Las reglas de filtrado consisten en los criterios de entrada de tráfico sobre estas conexiones virtuales y están, por ejemplo, basadas en las informaciones tales como los números de los puertos utilizados, las fuentes o destinos IP, las etiquetas DSCP indicadas sobre los paquetes IP.
- 10 **[0074]** El órgano de conmutación 200 envía, durante la etapa 120 con la ayuda de su programa de envío 218 al administrador de calidad de servicio posterior 16B, para cada conexión virtual dinámica 52B a crear, un mensaje de comando de la creación de la conexión virtual dinámica correspondiente 52B, entre el terminal móvil 10 y la pasarela posterior 18B. Este envío se realiza, por ejemplo, usando la interfaz Rx según la norma LTE. El mensaje o mensajes de comando contienen las informaciones de conexión con respecto a las conexiones virtuales dinámicas
- 15 52B a crear, con el fin de que el número de conexiones virtuales dinámicas 52B que van a crearse entre el terminal móvil 10 y la pasarela posterior 18B sea igual al número de conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A, anteriormente dispuestas entre el terminal móvil 10 y la pasarela anterior 18A, y que los parámetros de conexión de las conexiones virtuales dinámicas 52B entre el terminal móvil y la pasarela posterior 18B, sean idénticas a los parámetros de conexión de las conexiones virtuales dinámicas anteriores 52A entre el terminal móvil y la pasarela
- 20 anterior 18A.
- [0075]** En una variante, el órgano de conmutación 200 transmite, al administrador de calidad de servicio posterior 16B, al mismo tiempo (flecha F4) las informaciones de conexión para cada una de las condiciones virtuales dinámicas anteriores 52A, y para cada conexión virtual dinámica 52B a crear, el mensaje de comando de la creación
- 25 de la conexión virtual dinámica 52B correspondiente, las informaciones de conexión respectivas están contenidas en el mensaje de comando correspondiente. Dicho de otro modo, según esta variante, las etapas 110 y 120 forman una misma etapa.
- [0076]** Cuando el administrador de calidad de servicio posterior 16B ha recibido, para cada conexión virtual
- 30 dinámica 52B a crear, el mensaje de comando por parte del órgano de conmutación 200, este solicita después a la pasarela posterior 18B (flecha F5), durante la etapa 120 y con la ayuda de su programa de solicitud 54, la creación de conexiones virtuales dinámicas 52B entre la pasarela posterior 18B y el terminal móvil 10. Esta solicitud entre el administrador de calidad de servicio posterior 16B y la pasarela posterior 18B se transmite, por ejemplo, utilizando la interfaz Gx según la norma LTE. La pasarela posterior 18B genera entonces, con la ayuda de su programa de
- 35 generación 62 y según las informaciones de conexión contenidas en cada mensaje de comando, las conexiones virtuales dinámicas 52B entre esta y el terminal móvil 10.
- [0077]** El procedimiento de gestión y la red de comunicación 12 según esta segunda realización, permiten así igualmente, después del procedimiento de traspaso del terminal móvil 10 entre la pasarela anterior 18A y la pasarela
- 40 posterior 18B, recrear automáticamente entre la pasarela posterior 18B y el terminal móvil 10, las conexiones virtuales dinámicas que existían entre la pasarela anterior 18A y el terminal móvil 10 anteriormente al procedimiento de traspaso. Esto permite mejorar también la calidad del servicio de la red 12 según esta segunda realización.
- [0078]** Por lo tanto, después del procedimiento de traspaso de la pasarela anterior 18A a la pasarela posterior
- 45 18B, el conjunto de conexiones virtuales estáticas y dinámicas 50A, 52A que existían anteriormente a este procedimiento de traspaso entre la pasarela anterior 18A y el terminal móvil 10 se recrea automáticamente entre la pasarela posterior 18B y el terminal móvil 10, lo que permite mejorar la calidad de servicio de la red de comunicación 12 según esta segunda realización.
- 50 **[0079]** El experto en la técnica comprenderá, por supuesto, que cada sitio de radio 26A, 26B es susceptible de ser sucesivamente un sitio de radio anterior o un sitio de radio posterior a medida que el terminal móvil 10 salga de o bien llegue a la zona de cobertura asociada con este sitio de radio. Además, dado que cada administrador de calidad de servicio 16A, 16B, cada pasarela de red 18A, 18B, e igualmente según la primera realización cada servidor 28A, 28B, comprenden respectivamente el programa de solicitud 54, el programa de detección 60, el
- 55 programa de generación 62, el programa de transmisión 66 y el programa de envío 68, el conjunto de conexiones virtuales estáticas y dinámicas anteriores 50A, 52A que existían, previamente al procedimiento de traspaso, entre la pasarela anterior y el terminal móvil se recrea automáticamente entre la pasarela posterior y el terminal móvil, independientemente de si el sitio de radio en cuestión es un sitio de radio anterior o un sitio de radio posterior.

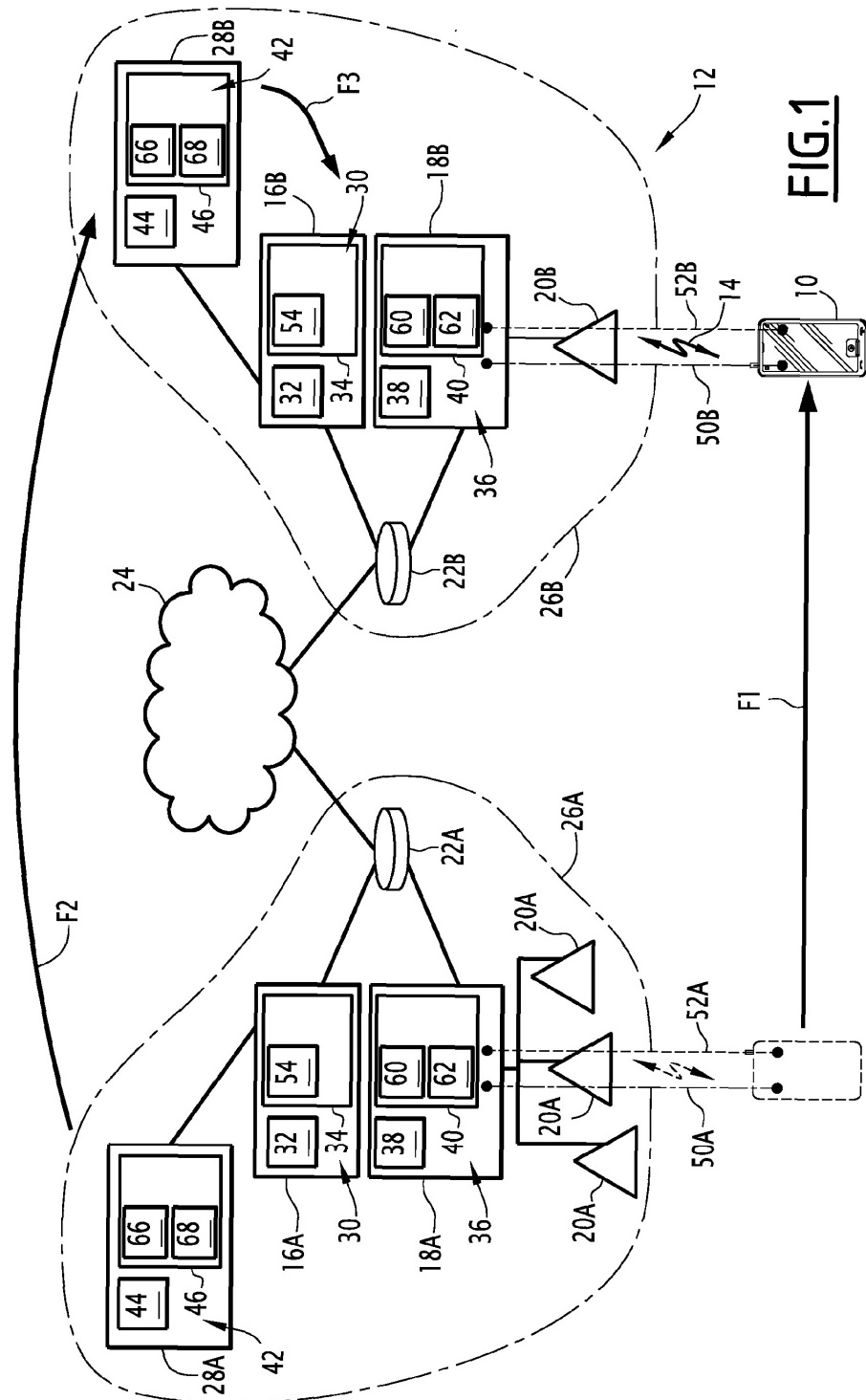
REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para gestionar al menos una conexión virtual dinámica (52A, 52B) entre un terminal móvil (10) y una red de comunicación (12), siendo el terminal móvil (10) adecuado para conectarse a una estación base (20A, 20B) y para conectarse a una pasarela (18A, 18B) a través de la estación base, siendo dicha pasarela una función de la ubicación del terminal móvil (10), estando una o más conexiones virtuales dinámicas (52A) según la norma LTE dispuestas entre el terminal móvil 10 y la pasarela (18A), a través de la estación base (20A), comprendiendo cada una al menos un parámetro de conexión, ajustándose la red de comunicación (12) al estándar LTE y que tiene una arquitectura distribuida en al menos dos sitios de radio (26A, 26B), un sitio de radio anterior (26A) con su propio administrador de calidad de servicio (16A) anterior a su propia pasarela de red anterior (18A) y su una o más estaciones base anteriores (20A), un sitio de radio posterior (26B) que comprende su propio administrador de calidad de servicio (16B) posterior, su propia pasarela de red posterior (18A) y su propia o propias estaciones base posteriores (20B), comprendiendo el procedimiento la etapa que consiste en:
 - además del desplazamiento del terminal del sitio de radio anterior al sitio de radio posterior, detectar (100) la conexión del terminal móvil (10) a la estación base posterior (20B), conectada a la pasarela posterior (18B) a la que el terminal móvil (10) no estaba conectado previamente, realizándose la etapa de detección (100) por la pasarela posterior (18B), comprendiendo el procedimiento además la etapa que consiste en:
 - crear (110, 120) a través del administrador de calidad de servicio posterior (16B) conectado a la pasarela posterior (18B), una o más conexiones virtuales dinámicas (52B) según el estándar LTE entre el terminal móvil (10) y la pasarela posterior (18B), siendo el número de conexiones virtuales dinámicas creadas (52B) entre el terminal móvil (10) y la pasarela posterior (18B) igual al número de conexiones virtuales dinámicas anteriores (52A) dispuestas entre el terminal móvil (10) y la pasarela anterior (18A), y el parámetro o parámetros de conexión de la conexión o conexiones virtuales dinámicas (52B) entre el terminal móvil (10) y la pasarela posterior (18B) son idénticos al parámetro o parámetros de conexión de la conexión o conexiones virtuales dinámicas anteriores (52A) entre el terminal móvil (10) y la pasarela anterior (18A).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la red de comunicación (12) comprende además una pluralidad de servidores (28A, 28B), tales como servidores de voz sobre IP, estando cada uno conectado a un administrador de calidad de servicio correspondiente (16A, 16B) y estando conectado a una pasarela correspondiente (18A, 18B) a través de dicho administrador de calidad de servicio (16A, 16B), y en el que, durante la etapa de creación de la conexión o conexiones virtuales dinámicas (52B) entre el terminal móvil y la pasarela posterior, el parámetro o los parámetros de conexión de la conexión o conexiones virtuales dinámicas precedentes (52A) se transmiten (110) a un servidor posterior (28B) conectado a la pasarela posterior (18B) de un servidor anterior (28A) conectado a la pasarela anterior (18A).
3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que el servidor posterior (28B) envía al servidor anterior (28A) una solicitud de transmisión de los parámetros de conexión para recibir el parámetro o parámetros de conexión de la conexión o conexiones virtuales dinámicas precedentes (52A) del servidor anterior (28A).
4. Procedimiento según la reivindicación 2 o 3, en el que, durante la etapa de creación, el servidor posterior (28B) envía (120) al administrador de calidad de servicio posterior (16B), para cada conexión virtual dinámica (52B) a crear, un mensaje de comando que ordena la creación de la conexión virtual dinámica correspondiente (52B) entre el terminal móvil (10) y la pasarela posterior (18B), comprendiendo cada mensaje de comando el parámetro o parámetros de conexión asociados con dicha conexión virtual dinámica (52B).
5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la red de comunicación (12) comprende además un miembro de conmutación (200) capaz de comunicarse con cada administrador de calidad de servicio correspondiente (16A, 16B) y adaptado para conmutar una solicitud de calidad de servicio a un administrador de calidad de servicio correspondiente (16A, 16B), y en el cual, durante la etapa de creación de la conexión o conexiones virtuales dinámicas (52B) entre el terminal móvil (10) y la pasarela posterior (18B), el parámetro o parámetros de conexión de la conexión o conexiones virtuales dinámicas se transmiten (110) al administrador de calidad de servicio posterior (16B) por el órgano de conmutación (200).

6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que, durante la etapa de creación, el órgano de conmutación (200) envía (120) al administrador de calidad de servicio posterior (16B), para cada conexión virtual dinámica (52B) a crear, un mensaje de comando que ordena la creación de la conexión virtual dinámica correspondiente (52B) entre el terminal móvil (10) y la pasarela posterior (18B), comprendiendo cada mensaje de comando el parámetro o parámetros de conexión asociados con dicha conexión virtual dinámica (52B).
7. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la red de comunicación (12) es conforme a la versión 8 y las versiones posteriores del estándar LTE, según lo define el órgano de estandarización 3GPP.
8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el parámetro o los parámetros de conexión se eligen del grupo que consiste en: un identificador de una clase de conexión, un nivel de prioridad, una velocidad garantizada y una velocidad máxima; estando asociadas para cada clase de conexión una prioridad, una latencia máxima y una proporción máxima de pérdida de paquetes.
9. Producto de programa informático que comprende instrucciones de software, que cuando se ejecutan por un ordenador, implementan las etapas del procedimiento según las reivindicaciones 3 o 4, que corresponden al servidor posterior (28B).
10. Producto de programa informático que comprende instrucciones de software, que cuando se ejecutan por un ordenador, implementan las etapas del procedimiento según las reivindicaciones 5 o 6, que corresponden al órgano de conmutación (200).
11. Red de comunicación (12) para comunicarse con al menos un terminal móvil (10), siendo el terminal móvil (10) adecuado para conectarse a una estación base (20A, 20B) y para conectarse a una pasarela (18A, 18B) a través de la estación base, siendo dicha pasarela una función de la ubicación del terminal móvil (10), siendo una o más conexiones virtuales dinámicas (52A) según la norma LTE adecuadas para disponerse entre el terminal móvil 10 y la pasarela (18A), a través de la estación base (20A), comprendiendo cada una al menos un parámetro de conexión, ajustándose la red de comunicación (12) al estándar LTE y que tiene una arquitectura distribuida en al menos dos sitios de radio (26A, 26B), un sitio de radio anterior (26A) con su propio administrador de calidad de servicio (16A) anterior a su propia pasarela de red anterior (18A) y su una o más estaciones base anteriores (20A), un sitio de radio posterior (26B) que comprende su propio administrador de calidad de servicio (16B) posterior, su propia pasarela de red posterior (18A) y su propia o propias estaciones base posteriores (20B), comprendiendo la red (12) además medios de detección (60) capaces de detectar, además del desplazamiento del terminal desde el sitio de radio anterior al sitio de radio posterior, la conexión del terminal móvil (10) a la estación base posterior (20B), conectada a la pasarela posterior (18B) a la que el terminal móvil (10) no estaba conectado previamente, estando los medios de detección (60) incluidos en la pasarela posterior (18B), y los medios de creación (66, 68, 54, 62; 216, 218, 54, 62), a través del administrador de calidad de servicio posterior (16B) conectado a la pasarela posterior (18B), de una o más conexiones virtuales dinámicas (52B) según el estándar LTE entre el terminal móvil (10) y la pasarela posterior (18B), siendo el número de conexiones virtuales dinámicas creadas (52B) entre el terminal móvil (10) y la pasarela posterior (18B) igual al número de conexiones virtuales dinámicas anteriores (52A) dispuestas entre el terminal móvil (10) y la pasarela anterior (18A), y el parámetro o parámetros de conexión de la conexión o conexiones virtuales dinámicas (52B) entre el terminal móvil (10) y la pasarela posterior (18B) son idénticos al parámetro o parámetros de conexión de la conexión o conexiones virtuales dinámicas anteriores (52A) entre el terminal móvil (10) y la pasarela anterior (18A).
12. Red de comunicación (12) según la reivindicación 11, en la que la red de comunicación (12) comprende además una pluralidad de servidores (28A, 28B), tales como servidores de voz sobre IP, estando cada uno conectado a un administrador de calidad de servicio correspondiente (16A, 16B) y estando conectado a una pasarela correspondiente (18A, 18B) a través de dicho administrador de calidad de servicio (16A, 16B), y en el que un servidor anterior (28A) conectado a la pasarela anterior (18A) incluye los medios de transmisión (66) para transmitir, durante la creación de la conexión o conexiones virtuales dinámicas entre el terminal móvil (10) y la pasarela posterior (18B), el parámetro o parámetros de conexión de la conexión o conexiones virtuales dinámicas anteriores (52A) a un servidor posterior (28B) conectado a la pasarela posterior (18B).
13. Red de comunicación (12) según la reivindicación 12, en la que, el servidor posterior (28B) comprende medios de envío (68) al administrador de calidad de servicio posterior (16B), para cada conexión virtual dinámica

(52B) a crear, de un mensaje de comando que ordena la creación de la conexión virtual dinámica correspondiente (52B) entre el terminal móvil (10) y la pasarela posterior (18B), comprendiendo cada mensaje de comando el parámetro o parámetros de conexión asociados con dicha conexión virtual dinámica (52B).

- 5 14. Red de comunicación (12) según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en la que la red de comunicación (12) comprende además un miembro de conmutación (200) capaz de comunicarse con cada administrador de calidad de servicio correspondiente (16A, 16B) y adaptado para conmutar una solicitud de calidad de servicio a un administrador de calidad de servicio correspondiente (16A, 16B), y en la que el órgano de conmutación (200) comprende medios de transmisión (216), durante la creación de la
- 10 conexión o conexiones virtuales dinámicas entre el terminal móvil (10) y la pasarela posterior (18B), del parámetro o parámetros de conexión de la conexión o conexiones virtuales dinámicas anteriores (52A) al administrador de calidad de servicio posterior (16B).
- 15 15. Red de comunicación (12) según la reivindicación 14, en la que el órgano de conmutación (200) comprende medios de envío (218) al administrador de calidad de servicio posterior (16B), para cada conexión virtual dinámica (52B) a crear, de un mensaje de comando que ordena la creación de la conexión virtual dinámica correspondiente (52B) entre el terminal móvil (10) y la pasarela posterior (18B), comprendiendo cada mensaje de comando el parámetro o parámetros de conexión asociados con dicha conexión virtual dinámica (52B).



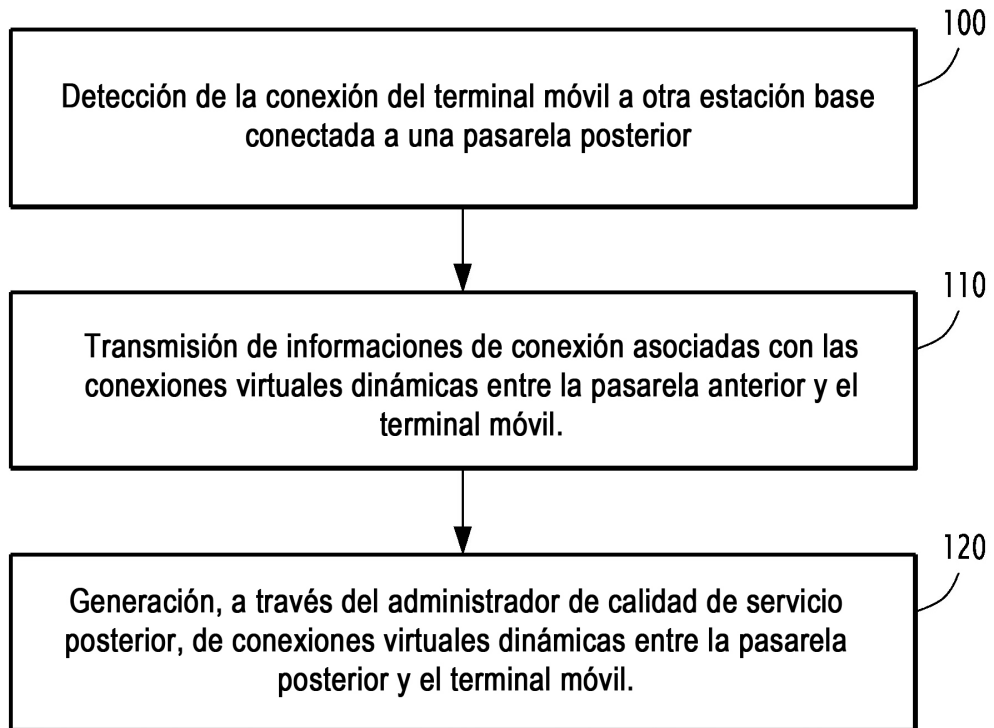


FIG.2

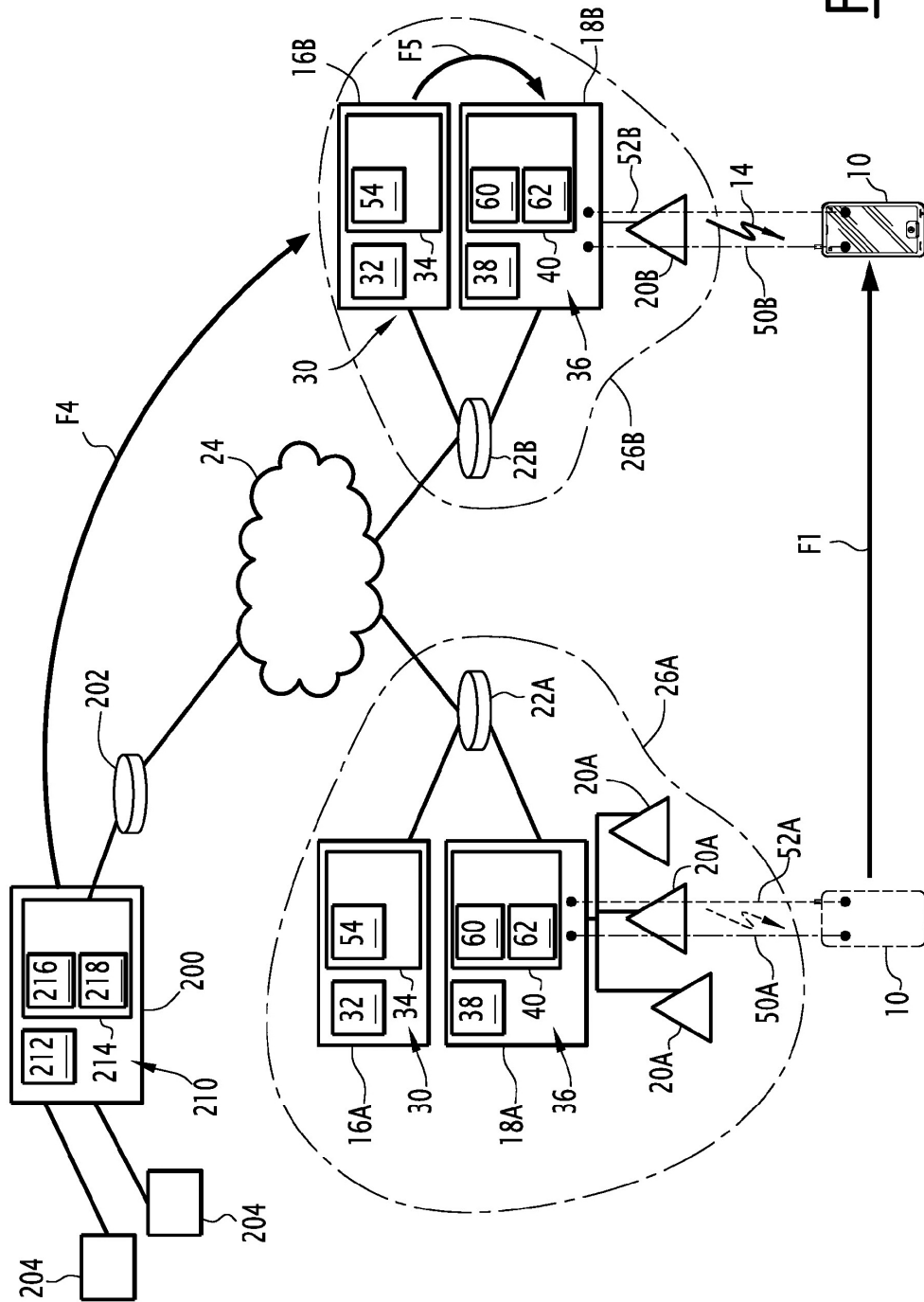


FIG. 3