

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 520**

51 Int. Cl.:

H04L 12/46 (2006.01)

H04W 28/24 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2011** **E 11290522 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017** **EP 2592808**

54 Título: **Procedimiento y equipo para establecer una conexión a través de una red privada virtual**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.08.2017

73 Titular/es:

ALCATEL LUCENT (100.0%)
148/152 route de la Reine
92100 Boulogne-Billancourt, FR

72 Inventor/es:

GRAND, JEAN-YVES

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 628 520 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 y equipo para establecer una conexión a través de una red privada virtual

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de la red de comunicación y, más en concreto, a la gestión de redes privadas virtuales (VPN, *virtual private network*).

Una red privada virtual (VPN) se refiere a una red que usa infraestructuras de comunicación existentes de una red de transporte, para proporcionar una conexión segura entre entidades remotas mediante el establecimiento de un túnel a través de las infraestructuras de comunicación existentes para conectar las entidades y transferir datos cifrados. La figura 1 representa el establecimiento de una red privada virtual entre una primera entidad 1 y una
10 segunda entidad 3 de una red de transporte. Ambas entidades están ubicadas en ubicaciones remotas. La primera entidad comprende una interfaz de VPN 5 y la segunda entidad comprende una interfaz de VPN 7. Por lo tanto, si la primera entidad 1 desea establecer una conexión con la segunda entidad 3 y, por lo tanto, transfiere paquetes de datos entre las direcciones de protocolo de Internet (IP, *Internet protocol*) de ambas entidades, se establece entonces una VPN 9 que se corresponde con un túnel seguro entre la primera 5 y la segunda 7 interfaces de VPN
15 con el fin de encapsular los paquetes de datos transmitidos del flujo de IP 11. Entonces, los paquetes de datos cifrados de la VPN 9 son transmitidos por la red de transporte 13 entre ambas interfaces de VPN 5 y 7.

Además, con algunas normas de comunicación, tales como la evolución a largo plazo (LTE, *long term evolution*), se puede solicitar una calidad de servicio (QoS, *quality of service*) cuando se establece una conexión con el fin de tener
20 suficientes recursos reservados para asegurar la QoS deseada para la conexión. Por lo tanto, se definen diferentes tipos de portadoras que están asociadas con diferentes QoS y una portadora de un tipo seleccionado se establece de acuerdo con la QoS requerida.

No obstante, en el estado de la técnica, una red privada virtual asegura solo una transmisión segura entre un origen y un destino pero no proporciona características de la transmisión tal como la portadora usada a las entidades de red de transporte que están ubicadas en ambos extremos de la VPN. Como consecuencia, no hay posibilidad alguna
25 de que las entidades de red de transporte diferencien diferentes portadoras y de que, por lo tanto, usen una QoS diferenciada al tiempo que se usa una red privada virtual del estado de la técnica. Los documentos US 2005/088977, EP 1708408 y US 2009/225762 proporcionan unos antecedentes tecnológicos.

Sumario de la invención

30 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es la provisión de una solución que permita combinar una característica de una QoS diferenciada con las características que son ofrecidas por una red privada virtual.

Por lo tanto, la presente invención se refiere a un procedimiento para establecer una conexión a través de una red privada virtual "VPN" entre una primera y una segunda entidades de una red de transporte, comprendiendo las
35 dichas entidades una interfaz de red privada virtual "VPN", en el que, entre las dichas interfaces, una portadora de un tipo seleccionado, de entre una pluralidad de tipos que se corresponden con una pluralidad de calidades de servicio "QoS", se determina de acuerdo con la calidad de servicio "QoS" solicitada para la conexión y en el que los parámetros usados por las interfaces de red privada virtual "VPN" para el establecimiento de la portadora son parámetros de encaminamiento global que se corresponden con parámetros de encaminamiento global de la red de
40 transporte y en el que los dichos parámetros comprenden al menos un parámetro que es diferente de un tipo de portadora a otro, de tal modo que el tipo de portadora seleccionado que está asociado con la calidad de servicio "QoS" solicitada para la conexión es identificado por la primera y la segunda entidades.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, la conexión comprende la transmisión de paquetes entre la primera y la segunda entidades y en el que los parámetros de encaminamiento global de la red privada virtual "VPN" que se corresponde con parámetros de encaminamiento global de la red de transporte se usan para
45 encaminar los paquetes de la conexión hacia una portadora de un tipo seleccionado que se corresponde con la calidad de servicio "QoS" solicitada para la conexión.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, la red privada virtual "VPN" entre una primera y una segunda entidades comprende el establecimiento de un túnel cifrado entre la dicha primera y la dicha segunda entidades.

De acuerdo con un aspecto más de la presente invención, los parámetros usados por las interfaces de red privada virtual "VPN" para el establecimiento de la conexión comprenden parámetros del modelo de flujo de tráfico "TFT" que
50 permite identificar un tipo de portadora.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, la red de transporte se basa en un protocolo de Internet "IP".

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, la red de transporte usa una estructura de evolución a largo plazo "LTE".

De acuerdo con un aspecto más de la presente invención, la primera entidad es un equipo de usuario que comprende una interfaz de cliente de red privada virtual "VPN" y la segunda entidad es un servidor de funciones de aplicación o una lista de funciones de aplicación de la red de transporte accesible por medio de una interfaz de pasarela de red privada virtual "VPN".

5 De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, la portadora es una portadora dedicada dinámica de tal modo que, a petición de una conexión con el equipo de usuario con una calidad de servicio "QoS" dada, el servidor de funciones de aplicación establece una nueva portadora del tipo que se corresponde con la calidad de servicio "QoS" solicitada mediante el envío de una solicitud a la función de reglas de políticas y de tarificación "PCRF", actuando la pasarela de red privada virtual "VPN" como un apoderado o un traductor entre el servidor de
10 funciones de aplicación y la función de reglas de políticas y de tarificación "PCRF".

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el envío de una solicitud a la función de reglas de políticas y de tarificación "PCRF" se logra usando una interfaz de Rx normalizada del proyecto de asociación de tercera generación "3GPP".

15 De acuerdo con un aspecto más de la presente invención, la portadora se establece sobre una base de abono en el acoplamiento del equipo de usuario a través de una entidad de gestión de movilidad "MME".

Las realizaciones de la presente invención también se refieren a un equipo de usuario de una red de transporte que comprende una interfaz de red privada virtual "VPN" para establecer una conexión con otra entidad de la red privada virtual "VPN" y transmitir paquetes a través de la dicha conexión, en el que la dicha interfaz comprende unos medios configurados para:

- 20 - seleccionar un tipo de portadora de entre una pluralidad de tipos que se corresponden con diferentes calidades de servicio "QoS" de acuerdo con una calidad de servicio "QoS" solicitada,
- establecer una portadora de un tipo seleccionado y,
- usar parámetros de encaminamiento global que se corresponden con los parámetros de encaminamiento global
25 usados en la red de transporte para encaminar paquetes que están asociados con la calidad de servicio "QoS" solicitada hacia la portadora establecida, en el que al menos uno de los dichos parámetros es diferente de un tipo de portadora a otro.

De acuerdo con un aspecto más de la presente invención, la red de transporte se basa en un protocolo de Internet "IP" y en el que los medios también están configurados para lograr la correspondencia entre los parámetros de encaminamiento global usados en la red de transporte y los parámetros de encaminamiento global usados en la red
30 privada virtual "VPN".

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el equipo de usuario comprende unos medios para establecer una conexión sobre una estructura de evolución a largo plazo "LTE".

35 Las realizaciones de la presente invención también se refieren a un servidor de aplicaciones que comprende una interfaz de red privada virtual "VPN" para establecer una conexión con otra entidad de la red privada virtual "VPN" en una red de transporte en el que la dicha interfaz comprende unos medios configurados para:

- 40 - seleccionar un tipo de portadora de entre una pluralidad de tipos que se corresponden con diferentes calidades de servicio "QoS" de acuerdo con una calidad de servicio "QoS" solicitada,
- establecer una portadora de un tipo seleccionado y,
- usar parámetros de encaminamiento global que se corresponden con los parámetros de encaminamiento global
40 usados en la red de transporte para encaminar los paquetes que están asociados con la calidad de servicio "QoS" solicitada hacia la portadora establecida, en el que al menos uno de los dichos parámetros es diferente de un tipo de portadora a otro.

45 De acuerdo con un aspecto más de la presente invención, la red de transporte se basa en un protocolo de Internet "IP" y en el que los medios también están configurados para lograr la correspondencia entre los parámetros de encaminamiento global usados en la red de transporte y los parámetros de encaminamiento global usados en la red privada virtual "VPN".

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, el servidor de aplicaciones comprende unos medios para establecer una conexión sobre una estructura de evolución a largo plazo "LTE".

50 De acuerdo con un aspecto más de la presente invención, la interfaz de red privada virtual "VPN" comprende una pasarela de red privada virtual "VPN" y una pasarela de red de datos por paquetes "PDN".

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de una red privada virtual que se establece entre dos entidades de red de transporte;
la figura 2 es un diagrama de una infraestructura de red de transporte;
la figura 3 es un diagrama de una red privada virtual con una pluralidad de diferentes portadoras de acuerdo con

una realización de la presente invención;
la figura 4 es un diagrama de las diferentes entidades de un equipo de usuario y una red medular;

Descripción detallada de la invención

5 Tal como se usa en el presente documento, la expresión “QoS” se refiere al acrónimo calidad de servicio;
tal como se usa en el presente documento, la expresión “VPN” se refiere al acrónimo red privada virtual;
tal como se usa en el presente documento, la expresión “IP” se refiere al acrónimo protocolo de Internet;
tal como se usa en el presente documento, la expresión “LTE” se refiere al acrónimo evolución a largo plazo;
tal como se usa en el presente documento, la expresión “TFT” se refiere al acrónimo modelo de flujo de tráfico;
10 tal como se usa en el presente documento, la expresión “PDN” se refiere al acrónimo red de datos por paquetes, *packet data network*;
tal como se usa en el presente documento, la expresión “eNB” se refiere a la expresión Nodo B potenciado o Nodo B evolucionado que se corresponden con las estaciones de base que se usan en las redes de LTE;
tal como se usa en el presente documento, la expresión “PCRF” se refiere al acrónimo función de reglas de políticas y de tarificación;
15 tal como se usa en el presente documento, la expresión “3GPP” se refiere al acrónimo proyecto de asociación de tercera generación;
tal como se usa en el presente documento, la expresión “RAN” se refiere al acrónimo red de acceso de radio;
tal como se usa en el presente documento, la expresión “HSS” se refiere al acrónimo servicio de abonado residencial;
20 tal como se usa en el presente documento, la expresión “PTT” se refiere al acrónimo pulsar para hablar;
tal como se usa en el presente documento, la expresión “MME” se refiere al acrónimo entidad de gestión de movilidad;
Las realizaciones de la presente invención se refieren al establecimiento, en una VPN, de unos parámetros de encaminamiento global que se corresponden con parámetros de encaminamiento global usados en una red de
25 transporte y el uso de los dichos parámetros de encaminamiento global para el establecimiento de una portadora dedicada entre las interfaces de una VPN 9 con el fin de permitir una diferenciación de la QoS dentro de la VPN 9.

En lo que sigue de la descripción, se establece una VPN 9 entre una primera entidad 1 y una segunda entidad 3 a través de una red de transporte de LTE, en el que la primera entidad 1 es un cliente de VPN 5 y la segunda entidad 3 es una pasarela de VPN 7. No obstante, las realizaciones de la invención se pueden aplicar a cualquier configuración de VPN como, por ejemplo, una VPN 9 que se establece entre dos clientes de VPN 5 y a través de cualquier red de transporte que proporcione una capacidad de diferenciación de la QoS.
30

Por lo tanto, en la presente realización, el cliente de VPN 5 está ubicado en un equipo de usuario 1 tal como un teléfono celular y la pasarela de VPN 7 está ubicada en un servidor de aplicaciones de la red medular.

35 La figura 2 representa un ejemplo de una configuración de red de transporte sobre la base de una red de LTE entre un equipo de usuario 15 y un servidor de aplicaciones 17. El equipo de usuario 15 se conecta a través de una comunicación radioeléctrica con un nodo B potenciado (eNB, *enhanced node B*) 19. Los eNB 19 están enlazados a unos encaminadores 23 del enlace de retroceso 21 hacia una pasarela de servicio (SGW, *servicing gateway*) 25 de la red medular 27. Entonces, la SGW está enlazada a una pasarela de PDN (PGW, *PDN gateway*) 29 que está, en sí misma, enlazada al servidor de aplicaciones 17. Cuando se establece una conexión entre el equipo de usuario 15 y el servidor de aplicaciones 17 a través de la red de LTE, se definen diferentes QoS de acuerdo con la aplicación que es solicitada por el usuario del equipo de usuario 15. Se ha de hacer notar que, en el caso de una red de LTE, se asegura la QoS del equipo de usuario 15 a la PGW 29. Se definen diferentes categorías que están asociadas con diferentes QoS, por ejemplo voz de conversación, vídeo de conversación, un vídeo de transmisión por secuencias, correo electrónico y chat, ... , y se determina un nivel de prioridad para cada categoría. El nivel de prioridad se refiere a los recursos que es necesario reservar para que la conexión asegure una QoS solicitada para la aplicación.
40
45

De hecho, una transmisión por secuencias de vídeo requiere más recursos que una aplicación de correo electrónico de tal modo que se reservan más recursos para una aplicación de vídeo. Esta reserva de recursos se logra a través del establecimiento de diferentes tipos de portadoras que tienen diferente capacidad o QoS. Por lo tanto, cuando se establece una conexión, el tipo de portadora que se usa para la conexión se selecciona de acuerdo con la aplicación solicitada con el fin de proporcionar la QoS necesaria al tiempo que se usan solo los recursos que son necesarios para asegurar que esta QoS conduzca, por lo tanto, a una optimización del uso de los recursos.
50

Además, en el caso de una conexión a través de una VPN a través de una red de LTE, son necesarios parámetros adicionales con el fin de que las entidades de red que están enlazadas por la VPN 9 diferencien diferentes tipos de portadoras dentro de la VPN 9. Por lo tanto, es preciso que el conjunto de parámetros necesarios para el establecimiento de una portadora y el encaminamiento de los paquetes de datos hacia una portadora establecida comprenda al menos un parámetro que es diferente de un tipo de portadora a otro, de tal modo que el tipo seleccionado de portadora sea identificado por las entidades de red, el equipo de usuario 15 y el servidor de aplicaciones 17 en el presente ejemplo.
55

Por lo tanto, los parámetros de encaminamiento global, por ejemplo parámetros de modelo de flujo de tráfico (TFT,

- 5 *traffic flow template*), se usan para el establecimiento de la VPN 9. Estos parámetros de TFT comprenden la dirección de destino de IP, el puerto de destino, la dirección de origen de IP, el puerto de origen y el protocolo y se corresponden con parámetros de encaminamiento global usados en la red de transporte. Por lo tanto, los paquetes que tienen por objeto ser transmitidos por una portadora determinada se están encaminando hacia la portadora seleccionada usando los parámetros de TFT de la VPN y son transmitidos por la dicha portadora a través de la VPN 9. Además, otra información como la información que está ubicada en un campo de punto de código de servicio diferenciado (DSCP, *differentiated service code point*) o un campo de tipo de Audio también puede ser usada por la VPN 9 con el fin de decidir qué clasificación de QoS se usará y, por lo tanto, para encaminar los paquetes hacia la portadora seleccionada.
- 10 La figura 3 representa un diagrama de los flujos de paquetes que se transmiten entre las entidades que se conectan por medio de una VPN 9, en el que los flujos de paquetes se representan por medio de flechas. Las flechas de puntos se corresponden con el tráfico de enlace descendente del servidor de aplicaciones al equipo de usuario y las flechas de trazo continuo se corresponden con el tráfico de enlace ascendente.
- 15 El tráfico se puede dividir en tres partes, una primera parte 31 al nivel del equipo de usuario pero fuera de la interfaz de VPN 5 que se corresponden con un tráfico agregado, una segunda parte 33 en la VPN que se corresponde con un tráfico dividido y una tercera parte 35 al nivel del servidor de aplicaciones pero fuera de la interfaz de VPN o pasarela de VPN 7 que se corresponde con un tráfico agregado.
- 20 Por lo tanto, para el tráfico de enlace descendente, los paquetes agregados se dividen al nivel de la pasarela de VPN 7 de acuerdo con su nivel de prioridad asociado para encaminarse hacia un tipo de portadoras de entre los diferentes tipos B1, B2, ... , B5. Teniendo las dichas portadoras una QoS que se corresponde con los niveles de prioridad previamente determinados. Por ejemplo, la QoS que está asociada con el tipo de portadora B1 se puede corresponder con la QoS que se solicita para un vídeo de tal modo que un paquete que está asociado con una aplicación de vídeo y que se recibe en la pasarela de VPN se encaminará, por lo tanto, hacia una portadora del tipo B1.
- 25 Con el fin de lograr tal división de los diferentes flujos de paquetes, la pasarela de VPN 7 establece unos parámetros de TFT dentro de la VPN 9 y crea un mecanismo de traducción entre los parámetros de TFT que se usan en la red de transporte y los parámetros de TFT de la VPN 9. Entonces, los parámetros de TFT establecidos de la VPN 9 se usan para discriminar los diferentes tipos de portadora. Como consecuencia, al menos es necesario que uno de los parámetros de TFT sea diferente de un tipo de portadoras a los otros. Entonces, la pasarela de VPN y la PGW encamina los paquetes hacia el tipo dedicado de portadoras de acuerdo con la prioridad que está asociada con cada paquete usando los parámetros de TFT de la VPN 9. Entonces, las diferentes portadoras B1, B2, ... , B5 que comprenden los diferentes flujos de paquetes son recibidas por la interfaz de cliente de VPN 5. La dicha interfaz de cliente de VPN 5 encamina los paquetes hacia su correspondiente aplicación en el equipo de usuario 1 usando su dirección de destino. Siendo segura la QoS requerida para cada flujo de paquetes por los mecanismos de traducción y de encaminamiento usando los parámetros de TFT que se establecen en la pasarela de VPN 7. De la misma forma, un mecanismo de traducción se logra en la interfaz de cliente de VPN 5 para el tráfico de enlace ascendente que se divide, en la interfaz de cliente de VPN 5, en diferentes flujos de paquetes de acuerdo con el nivel de prioridad que está asociado con cada paquete. Entonces, los diferentes flujos de paquetes se encaminan hacia una portadora dedicada usando los parámetros de TFT de la VPN 9 y los diferentes flujos de paquetes se encaminan hacia su destino en la pasarela de VPN 7. Siendo segura la QoS de cada flujo de paquetes por el mecanismo de traducción y de encaminamiento que se logra en la interfaz de cliente de VPN.
- 30
- 35
- 40
- 45 Por lo tanto, para el tráfico de enlace descendente, los parámetros de TFT de la red de transporte se usan en la pasarela de VPN para establecer unos parámetros de TFT correspondientes que se usan en la VPN que permiten asegurar que la QoS que se proporciona a través de la VPN se corresponde con la QoS que se define en los parámetros de TFT de la red de transporte.
- De forma similar, para el tráfico de enlace ascendente, los parámetros de TFT de la red de transporte se usan en la interfaz de cliente de VPN para establecer unos parámetros de TFT correspondientes que se usan en la VPN que permiten asegurar que la QoS que se proporciona a través de la VPN se corresponde con la QoS que se define en los parámetros de TFT de la red de transporte.
- 50 Además, se pueden establecer dos configuraciones de portadoras:
- De acuerdo con una primera realización, las portadoras son unas portadoras dedicadas dinámicas y son establecidas por una función de aplicación del servidor de aplicaciones a petición por parte del equipo de usuario. Por ejemplo, una solicitud es enviada por el equipo de usuario para una aplicación de vídeo. Entonces, la QoS que está asociada con esta aplicación se determina por medio de la función de aplicación. Entonces, la función de aplicación envía una solicitud para establecer una nueva portadora de la QoS determinada a la función de reglas de políticas y de tarificación (PCRF, *policy and charging rules function*) a través de una interfaz de Rx de 3GPP o una interfaz RADIUS. La solicitud pasa a través de la pasarela de VPN que actúa o bien como un apoderado o bien como un traductor. En ambos casos, la pasarela de VPN “traduce” los diferentes parámetros de encaminamiento. Las reglas de traducción aplicadas que son conformes con las reglas que se
- 55

usan para el plan de control para encaminar los flujos de paquetes. Por lo tanto, en la presente realización, las portadoras dedicadas se establecen a petición.

De acuerdo con otra realización, las portadoras son portadoras sobre una base de abono que se establecen en el acoplamiento del equipo de usuario sobre una base de abono. En el presente caso, las portadoras son establecidas por una entidad de red de acceso de radio (RAN, *radio access network*), la entidad de gestión de movilidad en el caso de una red de LTE. En la presente realización, las reglas que se han establecido previamente en la RAN y / o el servicio de abonado residencial (HSS, *home subscriber service*) usan varias direcciones y puertos de VPN que han de ser conformes con las direcciones y los puertos que se han configurado previamente y que se usan en la VPN. Por lo tanto, en la presente realización, las portadoras dedicadas se establecen sobre una base de abono en el acoplamiento del equipo de usuario.

Ambas configuraciones de portadoras permiten una diferenciación de la QoS en combinación con una VPN.

Con el fin de entender mejor la presente invención, a continuación se describirá un ejemplo sobre la base de la figura 4. En este ejemplo, las portadoras son unas portadoras dedicadas dinámicas.

El equipo de usuario 15 tiene tres aplicaciones de comunicación, una aplicación de cliente de vídeo 39 que está enlazada al puerto de IP 1, una aplicación de pulsar para hablar (PTT, *push to talk*) 41 que está enlazada al puerto de IP 2 y una aplicación de navegador 43 que está enlazada al puerto de IP 3. Los tres puertos están enlazados a la interfaz de cliente de VPN 5 que está enlazada a un módem de LTE 45 a través del puerto de IP A. Este módem de LTE 45 permite el acoplamiento del equipo de usuario a un nodo B potenciado (eNB, *enhanced node B*) 19 que está enlazado a unas pasarelas de Servicio 25 y de PDN 29 (SGW, *Serving gateway* y PGW, *PDN gateway*) a través de un enlace de retroceso 21. La SGW 25 y la PGW 29 están enlazadas a una entidad de gestión de movilidad (MME, *mobility management entity*) 47, una función de reglas de políticas y de tarificación (PCRF, *policy and charging rules function*) 49 y una pasarela de VPN 7 que comprende tres puertos de IP B, C y D. La pasarela de VPN está enlazada al servidor de aplicaciones 17 que comprende tres funciones de aplicación que se corresponden con las aplicaciones del equipo de usuario: una función de aplicación de vídeo 51, una función de aplicación de PTT 53 y una función de aplicación de Internet 55. Las funciones de aplicación están enlazadas, de forma respectiva, por los puertos de IP 4, 5 y 6 por medio de una interconexión 18.

Cuando un usuario del equipo de usuario 15 inicia una aplicación, por ejemplo una aplicación de vídeo 39, se envía una solicitud a la aplicación de vídeo 51 del servidor de aplicaciones 17. La solicitud comprende la dirección de la aplicación de vídeo 39 en el equipo de usuario 15, que se refiere a la dirección de IP del equipo de usuario 15 y el puerto 1 del equipo de usuario 15 que se indica en el presente caso puerto de UE de IP 1, que será la dirección de destino para los paquetes de vídeo que se envían a partir de la aplicación de vídeo 51 del servidor de aplicaciones 17. El servidor de aplicaciones 17 y la aplicación de vídeo 51 reciben la solicitud a partir del equipo de usuario 15 y envían a la PCRF 49 una solicitud para establecer una portadora a partir de la dirección de IP del servidor de aplicaciones y el puerto 4 del servidor de aplicaciones que se indica puerto de AS de IP 4, que es la dirección de la función de aplicación de vídeo 51 para el puerto de UE de IP 1 que es la dirección de la aplicación de vídeo 39 en el equipo de usuario 15. Esta solicitud se transmite a través de la pasarela de VPN 7 usando una interfaz de Rx 57. La pasarela de VPN 7 actúa como un apoderado o un traductor y traduce la solicitud para enviar la misma a la PCRF 49. Con esta traducción, la solicitud de una conexión entre el puerto de AS de IP 4 y el puerto de UE de IP 1 se traduce en una solicitud de una conexión entre el puerto de AS de IP B y el puerto de UE de IP A sobre una portadora que tiene una QoS que se corresponde con un nivel de prioridad de aplicación de vídeo. Tal traducción se logra usando los parámetros de TFT que son transmitidos por el servidor de aplicaciones a través de la red de transporte e introduciendo unos parámetros de TFT correspondientes en la VPN, siendo, los dichos parámetros de TFT correspondientes, transmitidos a la PCRF e interpretados por la PCRF para establecer una portadora que tiene la QoS requerida.

Entonces, la PCRF 49 desencadena el establecimiento de una portadora que comprende recursos para proporcionar la QoS requerida para una aplicación de vídeo a través de la VPN. La VPN se establece usando el puerto de AS de IP B como dirección de origen y el puerto de UE de IP A como dirección de destino en lugar de usar el puerto de AS de IP 4 y el puerto de UE de IP 1. Después del establecimiento de la portadora, se envían paquetes de datos a partir de la aplicación de vídeo 51 (la dirección puerto de AS de IP 4) del servidor de aplicaciones 17 hacia la aplicación de vídeo 39 del equipo de usuario 15 (la dirección puerto de UE de IP 1). Estos paquetes son recibidos por la pasarela de VPN, en la que los mismos se encapsulan dentro de la VPN. Usando los parámetros de TFT que son recibidos por el servidor de aplicaciones 17, la VPN identifica el flujo de paquetes recibido y usa las direcciones de IP de origen y de destino de IP que están asociadas con el flujo de paquetes identificado. Esto es cierto para ambos sentidos (el enlace ascendente y el enlace descendente). Los flujos que no se identifican se transmiten usando una portadora por defecto con unas direcciones de IP de origen y de destino por defecto. Dentro de la VPN, la PGW 29 usa los parámetros de encaminamiento global que son proporcionados por la pasarela de VPN, los parámetros de TFT traducidos, para seleccionar la portadora relevante y para asegurar la QoS solicitada en el destino. De hecho, los parámetros de TFT correspondientes que son proporcionados por la pasarela de VPN se transmiten con los paquetes de datos y la PGW encamina los paquetes hacia una portadora de acuerdo con estos parámetros de TFT. Por lo tanto, cuando la interfaz de cliente de VPN 5 recibe los paquetes a partir de la función de aplicación de vídeo 51, la interfaz de cliente de VPN 5 encamina estos paquetes hacia la aplicación de vídeo 39 del equipo de usuario 1 y la QoS solicitada se puede asegurar al usuario debido a la selección de tipo de portadora que se logra en la PGW usando los parámetros de TFT de la VPN que son proporcionados por la pasarela de VPN.

5 En resumen, la pasarela de VPN actúa como un traductor para proporcionar unos parámetros de TFT de VPN que se corresponden con los parámetros de TFT que son transmitidos por la red de transporte. Los dichos parámetros de VPN se transmiten, por un lado, a la PCRF para establecer una portadora dedicada que tiene la QoS requerida con respecto a la aplicación seleccionada y, por otro lado, con los paquetes transmitidos que están asociados con la aplicación seleccionada con el fin de que la PGW encamine los dichos paquetes transmitidos hacia la portadora que se establece para esta aplicación.

10 Además, con las portadoras dinámicas, al final de la transmisión de la totalidad de los paquetes que se corresponden con el vídeo solicitado, los recursos que son usados por la portadora se liberan para otras aplicaciones y / u otros usuarios, enviándose la información del final de la transmisión de flujo de paquetes por medio de la correspondiente aplicación del servidor de aplicaciones 17 (la aplicación de vídeo 51 en el presente caso) usando un mensaje de Rx dedicado.

15 Por lo tanto, el uso de parámetros de encaminamiento global correspondientes, tales como parámetros de TFT, en las interfaces de VPN permite establecer diferentes tipos de portadoras que tienen diferentes QoS y encaminar los paquetes de datos hacia un tipo seleccionado de portadoras. Por lo tanto, tal diferenciación de la QoS permite gestionar múltiples puertos de IP para el mismo equipo de usuario. La combinación de las características de una VPN y las características de una red de transporte que tiene una capacidad de diferenciación de la QoS proporciona una conexión segura al tiempo que se optimiza el uso de los recursos y se asegura una QoS previamente determinada a los usuarios.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para establecer una conexión a través de una red privada virtual "VPN" (9) entre una primera (1) y una segunda (3) entidades de una red de transporte, comprendiendo dichas entidades una interfaz de red privada virtual "VPN" (5, 7), en el que, entre dichas interfaces, una portadora de un tipo seleccionado, de entre una pluralidad de tipos que se corresponden con una pluralidad de calidades de servicio "QoS", se determina de acuerdo con una calidad de servicio "QoS" solicitada para la conexión y en el que los parámetros usados por las interfaces de red privada virtual "VPN" (5, 7) para el establecimiento de la portadora son parámetros de encaminamiento global que se corresponden con parámetros de encaminamiento global de la red de transporte, comprendiendo dichos parámetros al menos un parámetro que es diferente de un tipo de portadora a otro, de tal modo que el tipo de portadora seleccionado que está asociado con la calidad de servicio "QoS" solicitada para la conexión es identificado por la primera y la segunda entidad,
- 5 y en el que la primera entidad es un equipo de usuario que comprende una interfaz de cliente de red privada virtual "VPN" y la segunda entidad (3) es un servidor de funciones de aplicación (17) accesible por medio de una interfaz de red privada virtual "VPN" que se corresponde con una pasarela de red privada virtual "VPN" (7) y la portadora es una portadora dedicada dinámica de tal modo que, a petición de una conexión con el equipo de usuario (15) con una calidad de servicio "QoS" dada, el servidor de funciones de aplicación (17) establece una nueva portadora del tipo que se corresponde con la calidad de servicio "QoS" solicitada mediante el envío de una solicitud a la función de reglas de políticas y de tarificación "PCRF" (49), actuando la pasarela de red privada virtual "VPN" (7) como un apoderado o un traductor entre el servidor de funciones de aplicación (17) y la función de reglas de políticas y de tarificación "PCRF" (49).
- 10
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la conexión comprende la transmisión de paquetes entre la primera (1) y la segunda (3) entidad y en el que los parámetros de encaminamiento global de la red privada virtual "VPN" que se corresponden con parámetros de encaminamiento global de la red de transporte se usan para encaminar los paquetes de la conexión hacia una portadora de un tipo seleccionado que se corresponde con la calidad de servicio "QoS" solicitada para la conexión.
- 15
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la red privada virtual "VPN" (9) entre una primera (1) y una segunda (3) entidad comprende el establecimiento de un túnel cifrado entre dicha primera (1) y dicha segunda (3) entidad.
- 20
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los parámetros usados por las interfaces de red privada virtual "VPN" (5, 7) para el establecimiento de la conexión comprenden parámetros del modelo de flujo de tráfico "TFT".
- 25
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la red de transporte se basa en un protocolo de Internet "IP".
- 30
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la red de transporte usa una estructura de evolución a largo plazo "LTE".
- 35
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera entidad (1) es un equipo de usuario (15) que comprende una interfaz de cliente de red privada virtual "VPN" (5) y la segunda entidad (3) es un servidor de funciones de aplicación (17) o una lista de funciones de aplicación de la red de transporte accesible por medio de una interfaz de pasarela de red privada virtual "VPN" (7).
- 40
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el envío de una solicitud a la función de reglas de políticas y de tarificación "PCRF" (49) se logra usando una interfaz de Rx normalizada del proyecto de asociación de tercera generación "3GPP" (57).
- 45
9. Equipo de usuario (15) configurado para implementar el procedimiento de la reivindicación 1.
10. Equipo de usuario (15) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicho equipo de usuario es un equipo de usuario de una red de transporte que comprende una interfaz de red privada virtual "VPN" (5) para establecer una conexión con otra entidad (3) de la red privada virtual "VPN" (9) y transmitir paquetes a través de dicha conexión, en el que la otra entidad es un servidor de funciones de aplicación (17) y en el que dicha interfaz (5) comprende unos medios configurados para:
- 50
- seleccionar un tipo de portadora de entre una pluralidad de tipos que se corresponden con diferentes calidades de servicio "QoS" de acuerdo con una calidad de servicio "QoS" solicitada,
 - establecer una portadora dedicada dinámica de un tipo seleccionado y,
 - usar parámetros de encaminamiento global que se corresponden con los parámetros de encaminamiento global usados en la red de transporte para encaminar paquetes que están asociados con la calidad de servicio "QoS" solicitada hacia la portadora establecida, en el que al menos uno de dichos parámetros es diferente de un tipo de portadora a otro.
- 55

11. Equipo de usuario (1) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la red de transporte se basa en un protocolo de Internet "IP" y en el que los medios también están configurados para lograr la correspondencia entre los parámetros de encaminamiento global usados en la red de transporte y los parámetros de encaminamiento global usados en la red privada virtual.
- 5 12. Servidor de aplicaciones (17) configurado para implementar el procedimiento de la reivindicación 1.
13. Servidor de aplicaciones (17) de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende una interfaz de red privada virtual "VPN" que se corresponde con una pasarela de VPN (7) para establecer una conexión con otra entidad (1) de la red privada virtual "VPN" (9) en una red de transporte de evolución a largo plazo "LTE" en el que dicha interfaz (7) comprende unos medios configurados para:
- 10 - seleccionar un tipo de portadora de entre una pluralidad de tipos que se corresponden con diferentes calidades de servicio "QoS" de acuerdo con una calidad de servicio "QoS" solicitada,
- establecer una portadora dedicada dinámica de un tipo seleccionado que se corresponde con la calidad de servicio "QoS" solicitada mediante el envío de una solicitud a la función de reglas de políticas y de tarificación "PCRF" (49), actuando la pasarela de VPN como un apoderado o un traductor entre el servidor de aplicaciones
- 15 (17) y la función de reglas de políticas y de tarificación "PCRF" (49) y,
- usar parámetros de encaminamiento global que se corresponden con parámetros de encaminamiento del modelo de flujo de tráfico "TFT" que se usan en la red de transporte para encaminar los paquetes que están asociados con la calidad de servicio "QoS" solicitada hacia la portadora establecida, en el que al menos uno de dichos parámetros es diferente de un tipo de portadora a otro.
- 20 14. Servidor de aplicaciones (17) de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la red de transporte se basa en un protocolo de Internet "IP" y en el que los medios también están configurados para lograr la correspondencia entre los parámetros de encaminamiento global usados en la red de transporte y los parámetros de encaminamiento global usados en la red privada virtual "VPN".
- 25 15. Servidor de aplicaciones (17) de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende unos medios para establecer una conexión sobre una estructura de evolución a largo plazo "LTE".
16. Servidor de aplicaciones (17) de acuerdo con la reivindicación 14 o 15, en el que la interfaz de red privada virtual "VPN" (7) comprende una pasarela de red privada virtual "VPN" y una pasarela de red de datos por paquetes "PDN".

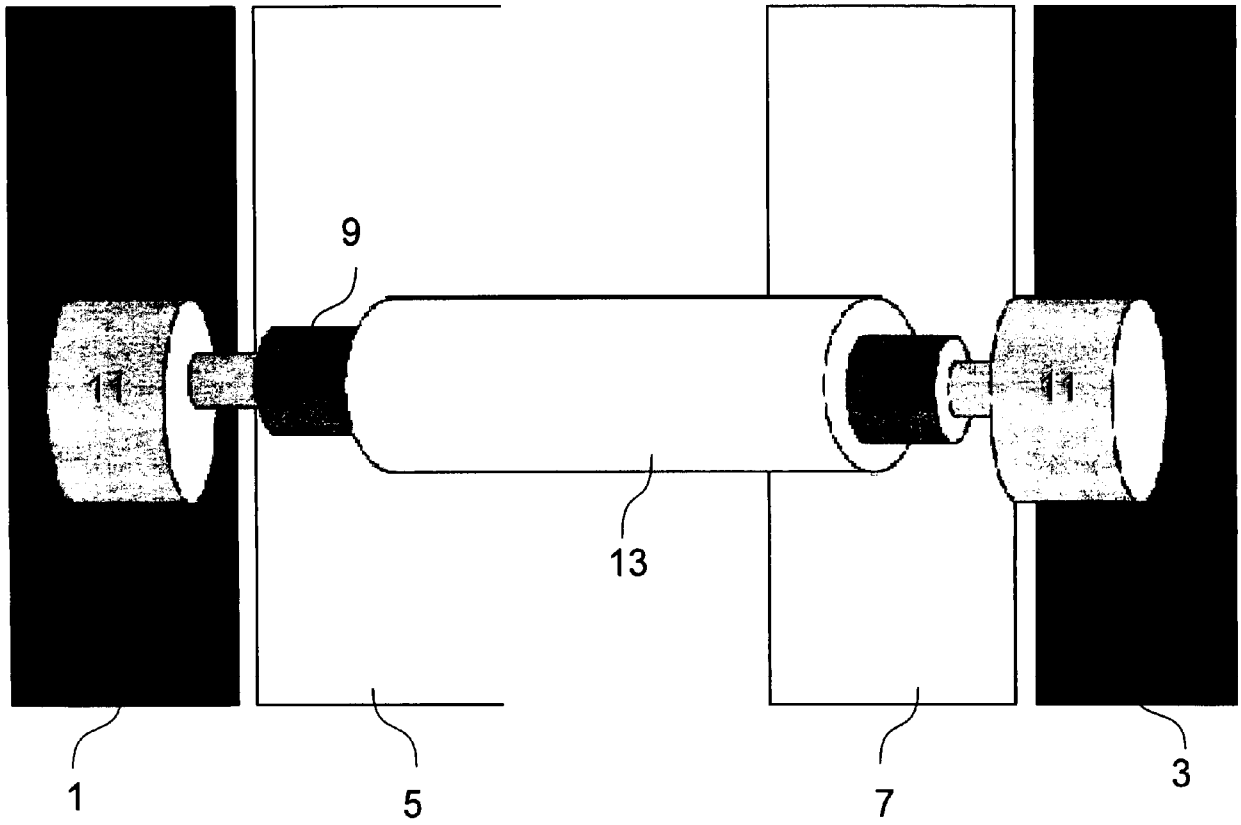


Fig.1

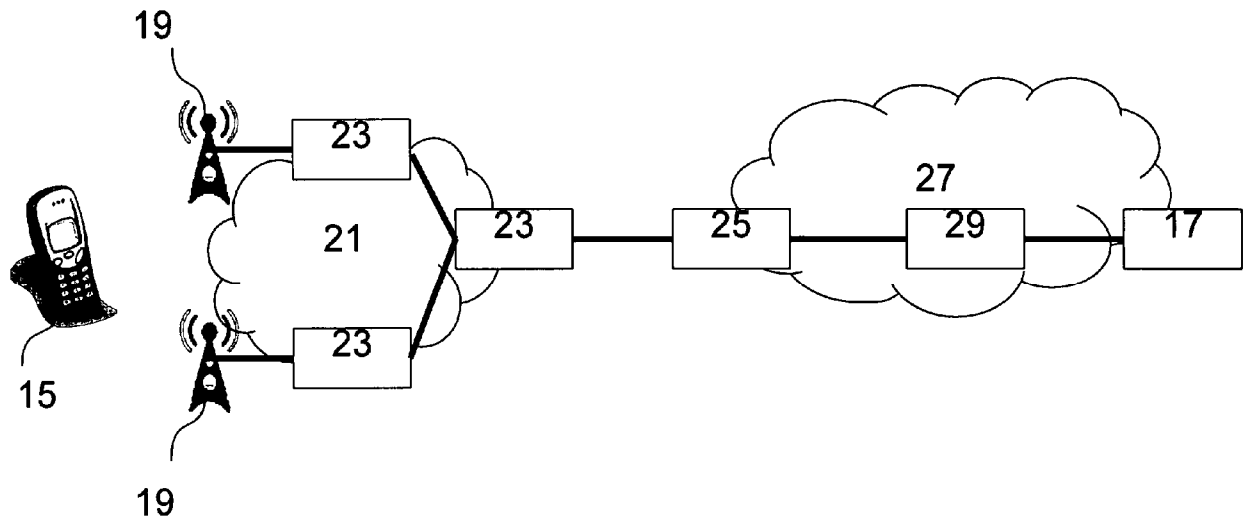


Fig.2

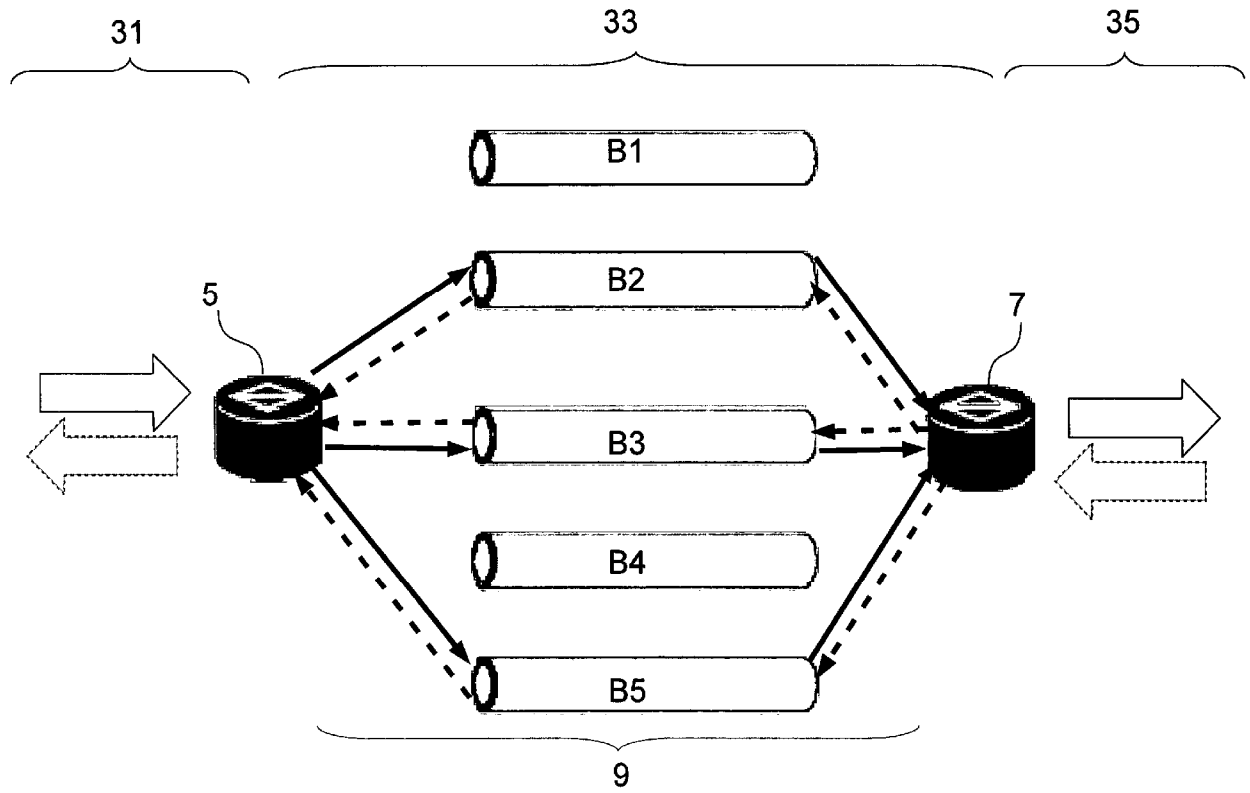


Fig.3

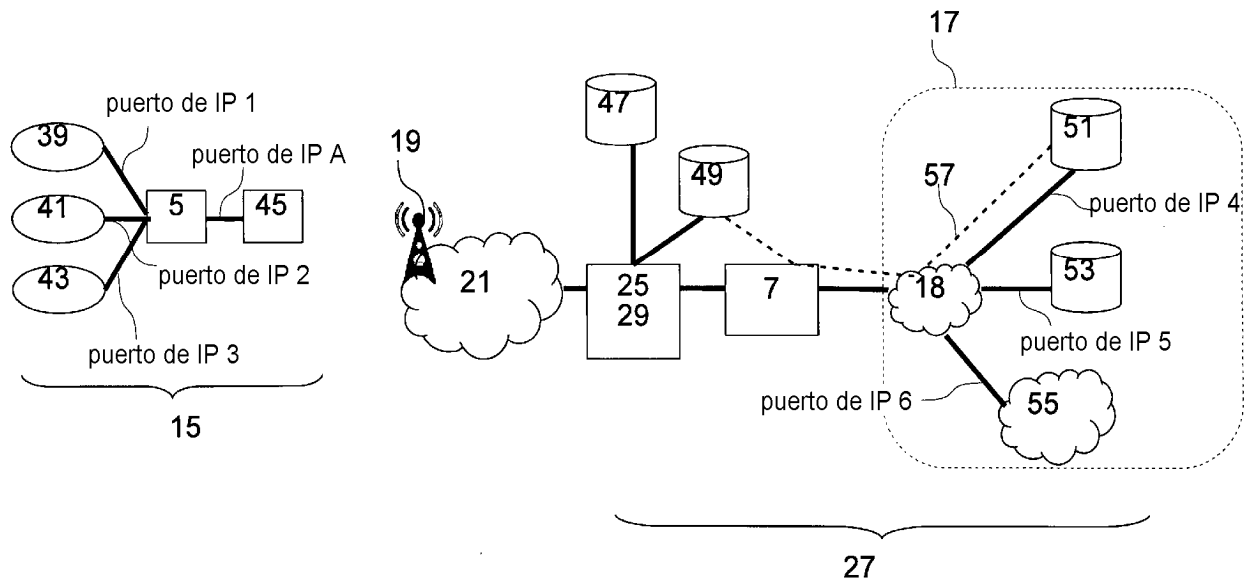


Fig.4