

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 549**

51 Int. Cl.:

**H04L 29/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.10.2012 PCT/EP2012/069525**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.04.2013 WO13053628**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2012 E 12770469 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 2767060**

54 Título: **Puerta de enlace y procedimiento, programa de ordenador y medios de almacenamiento correspondientes**

30 Prioridad:

**12.10.2011 FR 1159212**

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

**02.07.2020**

73 Titular/es:

**BROADPEAK (100.0%)  
15 Rue Claude Chappe, Zone des Champs Blancs  
35510 Cesson Sevigne, FR**

72 Inventor/es:

**DEMAUTS, JÉRÉMY;  
LE MANCQ, JACQUES y  
MARTIN, JEAN-FRANÇOIS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 770 549 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**

Puerta de enlace y procedimiento, programa de ordenador y medios de almacenamiento correspondientes

5 La presente invención se refiere a una puerta de enlace adaptada para conectar una primera red de comunicación que comprende al menos un terminal destinado a consumir contenidos multimedia y una segunda red de comunicación a través de la cual dicha puerta de enlace está destinada a recibir dichos contenidos multimedia en forma de flujo.

10 La democratización de contenidos multimedia difundidos en forma de flujo, y específicamente por difusión en directo ("*live streaming*" en inglés), ha aumentado considerablemente el consumo de recursos de las redes de comunicación, y específicamente de las infraestructuras de Internet. Este mayor consumo es específicamente debido a la proliferación de proveedores de contenidos multimedia que difunden sus contenidos multimedia punto a punto ("*unicast*" en inglés).

15 La explosión de estas ofertas de contenidos multimedia plantea el problema de la congestión de las redes de comunicación. De hecho, el acceso simultáneo por un gran número de suscriptores a difusiones punto a punto genera la congestión a nivel de estas redes de comunicación.

20 Se ha de observar que se conoce el documento US 2011/119387 A1, que describe un servidor que detecta que varios clientes establecen sesiones separadas y buscan acceder a un mismo contenido en el dispositivo proveedor de contenido. El servidor implementa un mediador que conecta otros mediadores respectivos de sesiones establecidas por los clientes, y que sirve de interfaz con el dispositivo proveedor de contenido, con el fin de que no se transmita más que un solo flujo para este contenido entre el dispositivo proveedor de contenido y el servidor.

25 Se ha de observar también el documento US 2005/198097 A1, que describe un servidor a través del cual un terminal requiere que una fuente proporcione un contenido. En lugar de proporcionar el contenido directamente al terminal, la fuente la difunde a un grupo de terminales del cual forma parte el terminal en cuestión.

Es deseable proporcionar una solución que permita reducir el consumo de recursos de redes de comunicación en las cuales son requeridas difusiones punto a punto de contenidos multimedia.

25 Es específicamente deseable proporcionar una solución que sea simple de implementar y de un coste bajo.

La invención se refiere a una puerta de enlace tal como la que se reivindica en la reivindicación 1 adjunta.

30 Por tanto, mediante la redirección por la puerta de enlace de una conexión punto a punto en una conexión punto-multipunto, el consumo de recursos en la segunda red de comunicación se reduce si el contenido multimedia constituye ya el objeto de una difusión punto-multipunto (teniendo la puerta de enlace sólo que suscribirse a esta difusión), o se reducirá por una transmisión próxima sino constituye todavía el objeto de una difusión de punto-multipunto (el próximo terminal que requiera este contenido multimedia podrá por tanto beneficiarse de la difusión de punto-multipunto).

35 Según un modo de realización particular, dichos medios de detección comprenden medios de detección de una petición de establecimiento de la conexión punto a punto transmitida por dicho terminal con destino a dicho servidor de origen, y dichas informaciones intercambiadas son datos de localización uniforme de recurso, que identifican dicho contenido multimedia y comprendidos en dicha petición.

Por tanto, la redirección puede efectuarse antes de que la conexión punto a punto no sea establecida efectivamente entre el terminal y el servidor de origen y que el contenido multimedia no haya comenzado a ser transmitido.

40 Según un modo de realización particular, la puerta de enlace comprende medios de transmisión a un servidor predeterminado a través de dicha segunda red de dichos datos de localización uniforme de recurso, y en la que los medios de recepción de dicho contenido multimedia en forma de un flujo según la conexión punto-multipunto se adaptan para recibir dicho contenido multimedia que proviene de dicho servidor predeterminado.

45 Por tanto, los datos de localización uniforme de recurso permiten al servidor predeterminado identificar el contenido multimedia y posiblemente el servidor de origen ante el cual está disponible el contenido multimedia. Por tanto, si el servidor de origen no dispone de capacidades de difusión de punto-multipunto, estas se pueden implementar por el servidor predeterminado después de la recuperación eventual del contenido multimedia ante el servidor de origen.

50 Según un modo de realización particular, dichos medios de detección comprenden: medios de recepción, que provienen de dicho servidor de origen, dicho contenido multimedia en forma de un flujo según la conexión punto a punto; y medios de obtención, a partir de dicho flujo según la conexión punto a punto, de datos de huella digital, de firma o de marca de agua digital que identifican dicho contenido multimedia. Además, dichas informaciones intercambiadas son dichos datos de huella digital, de firma o de marca de agua digital.

Por tanto, es posible identificar el contenido multimedia incluso si los intercambios entre el servidor de origen y el terminal para establecer la conexión punto a punto no tienen permiso de conseguirlo.

Según un modo de realización particular, la puerta de enlace comprende medios de asociación de dichos datos de huella digital, de firma o de marca de agua digital, y datos de localización uniforme de recurso comprendidos en una petición de establecimiento de la conexión punto a punto transmitida por dicho terminal con destino a dicho servidor de origen, con el fin de definir una nueva regla de redirección de conexión.

5 Por tanto, es posible enriquecer las reglas de redirección de conexión. La próxima vez que una puerta de enlace tendrá que efectuar una conexión para este contenido multimedia, la redirección podrá tener lugar tras una intercepción de la petición de establecimiento de conexión punto a punto para el terminal.

10 Según un modo de realización particular, la puerta de enlace comprende medios de transmisión a un servidor predeterminado a través de dicha segunda red de dichos datos de huella digital, de firma o de marca de agua digital, y en la que los medios de recepción de dicho contenido multimedia en forma de un flujo según la conexión punto-multipunto están adaptados para recibir dicho contenido multimedia que proviene de dicho servidor predeterminado.

Según un modo de realización particular, al difundirse el contenido multimedia en forma de un flujo adaptativo, la puerta de enlace comprende medios de modificación del manifiesto que indica las velocidades binarias a las cuales está disponible dicho contenido multimedia por la supresión de al menos una velocidad binaria.

15 Por tanto, se refuerza la reducción del consumo de recursos en la segunda red de comunicación.

La invención se refiere igualmente a un sistema que comprende al menos una puerta de enlace tal como la mencionada anteriormente, en cualquiera de los modos de realización, y que comprende además un servidor que comprende medios de obtención de dicho contenido multimedia a partir de dicho servidor de origen.

20 Según un modo de realización particular, el sistema comprende otro servidor que comprende una base de regla de redirección de conexión, y cada puerta de enlace comprende medios de obtención de reglas de redirección de conexión ante dicho otro servidor.

Por tanto, las reglas de redirección de conexión pueden compartirse fácilmente por las puertas de enlace, cuando varias puertas de enlace son implementadas.

La invención se refiere igualmente a un procedimiento tal como se reivindica en la reivindicación 10 adjunta.

25 La invención se refiere igualmente a un programa de ordenador, que puede ser almacenado en un soporte y/o descargado de una red de comunicación, con el fin de ser leído por un sistema informático o un procesador. Este programa de ordenador comprende instrucciones para implementar el procedimiento mencionado anteriormente, cuando dicho programa es ejecutado por un sistema informático o un procesador. La invención se refiere igualmente a medios de almacenamiento que comprenden dicho programa de ordenador. Al ser las ventajas de este procedimiento, de este programa de ordenador y de estos medios de almacenamiento de la misma naturaleza que las indicadas anteriormente en relación con las características de la puerta de enlace, no serán repetidas.

30 Las características de la invención mencionadas anteriormente, así como otras aparecerán más claramente de la lectura de la descripción siguiente de un ejemplo de realización, siendo realizada dicha descripción en relación con los dibujos adjuntos, entre los cuales:

- 35 - la figura 1 ilustra esquemáticamente la implementación de un sistema de transmisión de contenido multimedia;
- la figura 2 ilustra esquemáticamente una arquitectura material de una puerta de enlace del sistema de transmisión de contenido multimedia de la figura 1;
- la figura 3 ilustra esquemáticamente una arquitectura material de un servidor de contenidos multimedia del sistema de transmisión de contenido multimedia de la figura 1;
- 40 - la figura 4 ilustra un primer algoritmo implementado por la puerta de enlace;
- la figura 5 ilustra un segundo algoritmo implementado por la puerta de enlace;
- la figura 6 ilustra un algoritmo implementado por el servidor de contenidos multimedia.

El sistema de transmisión de contenido multimedia de la figura 1 comprende al menos una puerta 130 de enlace y un servidor 140. Posteriormente, se denominará este servidor "servidor de contenidos multimedia".

45 La puerta 130 de enlace está adaptada para conectar una primera red 120 de comunicación que comprende al menos un terminal 170, 171, 172 destinado a consumir contenidos multimedia y una segunda red 110 de comunicación a través de la cual la puerta 130 de enlace está destinada recibir estos contenidos multimedia en forma de flujo. Estos terminales pueden ser equipos de TV (televisión) conectados, tabletas, ordenadores personales (PC o "*Personal Computer*" en inglés), de codificadores digitales ("*set top box*" en inglés), etc.

50 Un ejemplo de arquitectura material de la puerta 130 de enlace se ilustra a continuación en relación con la figura 2.

La primera red 120 de comunicación es por ejemplo una red doméstica de tipo Ethernet según la norma IEEE 802.3 (“*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications*”) o de tipo Wi-Fi según la norma IEEE 802.11 (“*Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications*”). Se pueden implementar otras tecnologías de red para realizar la primera red 120 de comunicación.

La segunda red 100 de comunicación es por ejemplo una red de acceso a Internet gestionada por un proveedor de servicio de red de Internet (NSP o “*Network Service Provider*” en inglés). La segunda red 100 de comunicación es por ejemplo una red de distribución de contenidos multimedia (CDN o “*Content Delivery Network*” en inglés).

El servidor 140 de contenidos multimedia está adaptado para proporcionar a los terminales 170, 171, 172 contenidos multimedia en forma de flujo a través de la puerta 130 de enlace. Un ejemplo de arquitectura material del servidor 140 de contenidos multimedia se ilustra a continuación en relación con la figura 3.

El sistema de transmisión de contenido multimedia de la figura 1 puede además comprender otro servidor 150 que comprende una base de regla de redirección de conexión. Posteriormente, se denominará a este otro servidor “servidor de reglas”. El servidor 150 de reglas está adaptado para proporcionar reglas de redirección de conexión a la puerta 130 de enlace. Estas reglas de redirección de conexión pueden ser requeridas por la puerta 130 de enlace, según un modo de funcionamiento comúnmente denominado modo “*pull*”. Estas reglas de redirección de conexión pueden ser transmitidas por el servidor 150 de reglas a la puerta 130 de enlace sin petición de esta última, según un modo de funcionamiento comúnmente denominado modo “*push*”.

Las reglas de redirección de conexión pueden fijarse con antelación o definirse automáticamente. Las reglas de redirección de conexión pueden definirse automáticamente por medio de la experiencia adquirida por las puertas de enlace, como la puerta 130 de enlace y/o el servidor 140 de contenidos multimedia. Por ejemplo, la puerta 130 de enlace puede indicar que ha descargado a través de una URL (“*Uniform Resource Locator*” en inglés o “*localisation uniforme de ressource*” en francés) dada un contenido que comprende datos de marca de agua digital (“*digital watermarking data*” en inglés) o datos de huella digital (“*fingerprint data*” en inglés) o de firma, lo que permite crear una nueva regla que asocie el contenido identificado por estos datos de marca de agua digital, de huella digital o de firma y esta URL.

Ejemplos de reglas de redirección de conexión son proporcionados a continuación en relación con las figuras 4 y 5. Se pueden aplicar otras reglas de redirección de conexión. Por ejemplo, se puede aplicar una redirección hacia una conexión punto-multipunto en función de una extensión de fichero cuya lectura es requerida, en función de una lista predefinida de contenidos multimedia identificados como disponibles en un servidor de contenidos multimedia predeterminado según un acuerdo entre el propietario del contenido y la persona que implementa el sistema de transmisión de contenido multimedia, etc.

En la figura 1, se ilustran además un servidor 180 y un servidor 160, denominados posteriormente “servidores de contenidos multimedia de origen”. El servidor 180 de contenidos multimedia de origen está situado en la segunda red 100 de comunicación. El servidor 160 de contenidos multimedia de origen está situado en una tercera red 110 de comunicación. Los intercambios de datos entre la segunda 100 y la tercera 110 redes de comunicación pueden hacerse a través de otra puerta de enlace que conecta estas dos redes de comunicación. Los intercambios de datos entre la segunda 100 y la tercera 110 redes de comunicación pueden también hacerse a través de una red de comunicación principal, a veces denominada Internet dorsal (“*Internet backbone*” en inglés) o red de núcleo (“*core network*” en inglés) según el contexto. Los servidores 160 y 180 de contenidos multimedia de origen permiten al servidor 140 de contenidos multimedia recuperar contenidos multimedia a transmitir a los terminales 170, 171, 172 como se describe a continuación en relación con la figura 6.

La figura 2 ilustra esquemáticamente un ejemplo de arquitectura material de la puerta 130 de enlace. La puerta 130 de enlace comprende por tanto, conectados por un bus 206 de comunicación: un procesador o CPU (“*Central Processing Unit*” en inglés o “*Unité Centrale de Traitement*” en francés) 200; una memoria viva RAM (“*Random Access Memory*” en inglés o “*Mémoire à Accès Aléatoire*” en francés) 201; una memoria muerta ROM (“*Read Only Memory*” en inglés o “*Mémoire à Lecture Seule*” en francés) 202; una primera interfaz 204 de comunicación con la primera red 120 de comunicación; una segunda interfaz 205 de comunicación con la segunda red 100 de comunicación; y una unidad de almacenamiento, tal como un disco duro (HDD o “*Hard Disk Drive*” en inglés), o un lector 203 de soporte de almacenamiento, tal como un lector de tarjetas SD (“*Secure Digital Card*” en inglés o “*Carte Numérique Sécurisée*” en francés).

El procesador 200 es capaz de ejecutar instrucciones cargadas en la RAM 201 a partir de la ROM 202, de una memoria externa (no representada, de un soporte de almacenamiento tal como una tarjeta SD, o de una red de comunicación. Cuando la puerta 130 de enlace se alimenta, el procesador 200 es capaz de leer de la memoria 201 RAM instrucciones y ejecutarlas. Estas instrucciones forman un programa de ordenador que provoca la implementación, por el procesador 200, de todos o parte de los algoritmos descritos a continuación en relación con las figuras 4 y 5.

Todos o parte de los algoritmos descritos a continuación en relación con las figuras 4 y 5 se pueden implementar en forma de software por ejecución de un conjunto de instrucciones por una máquina programable, tal como un DSP (*"Digital Signal Processor"* en inglés o *"Unité de Traitement de Signal Numérique"* en francés) o un microcontrolador, o implementarse en forma material o una máquina o un componente dedicado, tal como un FPGA (*"Field-Programmable Gate Array"* en inglés o *Matrice de Portes Programmable sur Champen* francés) o ASIC (*"Application Specific Integrated Circuit"* en inglés o *"Circuit Intégré Spécifique à une Application"* en francés).

La figura 3 ilustra esquemáticamente un ejemplo de arquitectura material del servidor 140 de contenidos multimedia. El servidor 140 de contenidos multimedia comprende, por tanto, conectados por un bus 306 de comunicación: un procesador o CPU 300; una RAM 301, una ROM 302, una interfaz 304 de comunicación con la segunda red 100 de comunicación; y una unidad 303 de almacenamiento, tal como un disco duro HDD, o un lector de soporte de almacenamiento.

El procesador 300 es capaz de ejecutar instrucciones cargadas en la RAM 301 a partir de la ROM 302, de una memoria externa (no representada, de un soporte de almacenamiento, tal como un disco duro, o de una red de comunicación. Cuando el servidor 140 de contenidos multimedia es alimentado, el procesador 300 es capaz de leer de la RAM 301 instrucciones y ejecutarlas. Estas instrucciones forman un programa de ordenador que provoca la implementación, por el procesador 300, de todo o parte del algoritmo descrito a continuación en relación con la figura 6.

Todo o parte del algoritmo descrito a continuación en relación con la figura 6, puede implementarse en forma de un software por ejecución de un conjunto de instrucciones por una máquina programable, tal como un DSP o un microcontrolador, o puede implementarse en forma material por una máquina o un componente dedicado, tal como un FPGA o un ASIC.

La figura 4 ilustra un primer algoritmo implementado por la puerta 130 de enlace.

En una etapa 401, la puerta 130 de enlace recibe una petición de un terminal 170, 171, 172. Se considera que esta petición es recibida del terminal 170. Esta petición es una petición de establecimiento de conexión punto a punto (*"unicast"* en inglés) con un servidor de contenidos multimedia.

Se pueden implementar diferentes protocolos de comunicación y más particularmente de establecimiento de conexión en el ámbito de la presente invención. De manera preferible, los dispositivos representados en la figura 1 utilizan el protocolo IP (*"Internet Protocol"* en inglés), por ejemplo en su versión 4 (*IPv4*) definida en el documento normativo RFC 791 o en su versión 6 (*IPv6*) definida en el documento normativo RFC 2460. En este ámbito preferente, el flujo de contenidos multimedia se puede transmitir en forma de datagramas UDP (*"User Datagram Protocol"* en inglés) definidos en el documento normativo RFC 768. Según una variante de realización, los flujos de contenidos multimedia se pueden transmitir en forma de segmentos TCP (*"Transmission Control Protocol"* en inglés) definidos en el documento normativo RFC 793.

Por ejemplo, la petición recibida en la etapa 401 indica que el terminal 170 requiere el establecimiento de una conexión punto a punto para la transmisión de un contenido multimedia en el que la URL es, según el protocolo HTTP (*"Hypertext Transfer Protocol"* en inglés) tal como se define en el documento normativo RFC 2616 para la versión 1.1, la siguiente: <http://172.2.2.33/monContenuVideo>. Se pueden implementar otros protocolos de conexión, como por ejemplo el protocolo RTSP (*"Real Time Streaming Protocol"* en inglés).

La petición recibida en la etapa 401 puede ser direccionada a un servidor de contenidos multimedia presente en la segunda red 100 de comunicación, tal como el servidor 140 de contenidos multimedia o el servidor 180 de contenidos multimedia de origen o en un servidor de contenidos multimedia presente en la tercera red 110 de comunicación, tal como el servidor 160 de contenidos multimedia de origen.

En una etapa 402 siguiente, la puerta 130 de enlace procede a un análisis del contenido de la petición en función del protocolo utilizado. Durante este análisis, la puerta 130 de enlace aplica un filtro en la petición recibida e intenta recuperar informaciones intercambiadas durante la implementación de la conexión punto a punto y que sirven para identificar el contenido multimedia requerido por el terminal 170. En el ejemplo anterior, la puerta 130 de enlace busca identificar la URL que identifica el contenido multimedia.

Para la implementación de las etapas 401 y 402, la puerta 130 de enlace efectúa una etapa 400 de detección de una implementación de conexión punto a punto destinada a una transmisión de un contenido multimedia desde un servidor hacia el terminal 170 a través de la puerta 130 de enlace.

En una etapa 403 siguiente, la puerta 130 de enlace busca una regla de redirección de conexión en función de las informaciones recuperadas durante la etapa 402. Cada regla define, en función del filtro aplicado en la etapa 402, una acción de redirección de conexión hacia un servidor de contenidos multimedia predeterminado de la segunda red 100 de comunicación, como por ejemplo el servidor 140 de contenidos multimedia.

En una etapa 404 siguiente, la puerta 130 de enlace determina si se ha encontrado una regla correspondiente a las informaciones recuperadas en la etapa 402. Si tal es el caso, se efectúa una etapa 406; si no, se efectúa una etapa

405, durante la cual la puerta 130 de enlace permite el seguimiento de la conexión punto a punto. En otras palabras, la puerta 130 de enlace transmite la petición, a través de la segunda red 100 de comunicación, al servidor de contenidos multimedia correspondiente, y deja de establecer la conexión punto a punto entre el servidor de contenidos multimedia considerado y el terminal 170. Por tanto, se puede aplicar el algoritmo descrito posteriormente en relación con la figura 5.

En la etapa 406, la puerta 130 de enlace transmite una petición de conexión punto-multipunto ("*multicast*" en inglés) para recibir el contenido multimedia, que proviene del servidor predeterminado según la regla encontrada, en forma de un flujo según una conexión punto-multipunto.

Por ejemplo, dicha petición puede ser formulada según el protocolo IGMP ("*Internet Group Management Protocol*" en inglés) o según el protocolo ("*Multicast Listener Discovery*" en inglés), tales como los definidos en el documento normativo RFC 4604. En otras palabras, la puerta 130 de enlace establece una conexión punto-multipunto con destino a la puerta 130 de enlace para recibir el contenido multimedia.

La puerta 130 de enlace puede transmitir una petición al servidor 140 de contenidos multimedia, comprendiendo esta petición una identificación del contenido multimedia correspondiente, con el fin de implementar la conexión punto-multipunto para la transmisión del contenido multimedia. Esta petición puede además comprender datos de identificación del servidor de contenidos multimedia de origen por lo cual está disponible el contenido multimedia considerado. Por ejemplo, la petición puede contener la URL contenida en la petición recibida en la etapa 401.

En una etapa 407 siguiente, la puerta 130 de enlace recibe el contenido multimedia en forma de un flujo según la conexión punto-multipunto establecida en la etapa 406.

En la etapa 408 siguiente, la puerta 130 de enlace modifica el flujo recibido según la conexión punto-multipunto en la etapa 407 para generar un flujo según la conexión punto a punto requerida por el terminal 170 en la etapa 401.

La puerta 130 de enlace puede suscribirse al flujo punto-multipunto, recibir los datos multimedia correspondientes, almacenarlos y entregarlos bajo demanda, según el protocolo HTTP, al terminal 170.

En una etapa 409 siguiente, la puerta 130 de enlace transmite el contenido multimedia al terminal 170 en forma del flujo generado según la conexión punto a punto.

La figura 5 ilustra un segundo algoritmo implementado por la puerta 130 de enlace. Este algoritmo puede implementarse como reemplazo o como complemento del descrito en relación con la figura 4.

En una etapa 501, la puerta 130 de enlace recibe una petición de un terminal 170, 171 o 172. Se considera que está petición recibida del terminal 170. Esta petición es una petición de establecimiento de conexión punto a punto con un servidor de contenidos multimedia.

En una etapa 502 siguiente, la puerta 130 de enlace transmite la petición, a través de la segunda red 100 de comunicación, al servidor de contenidos multimedia correspondiente, y deja de establecer la conexión punto a punto entre el servidor de contenidos multimedia considerado y el terminal 170, hasta que la puerta 130 de enlace comienza a recibir el contenido multimedia en forma de un flujo según la conexión punto-multipunto.

En una etapa 503 siguiente, la puerta 130 de enlace comienza a recibir el contenido multimedia en forma de flujo según la conexión punto-multipunto. La transmisión del flujo, y por tanto del contenido, no se efectúa hasta el terminal 170 y se detiene por la puerta 130 de enlace.

En una etapa 504 siguiente, la puerta 130 de enlace analiza el flujo recibido y preferiblemente el contenido multimedia. Durante este análisis, la puerta 130 de enlace aplica un filtro en el flujo recibido e intenta recuperar informaciones intercambiadas entre la implementación de la conexión punto a punto y que sirven para identificar el contenido multimedia requerido por el terminal 170. La puerta 130 de enlace obtiene datos de huella digital, de firma o de marca de agua digital a partir del flujo recibido según la conexión punto a punto. Los datos de huella digital están o bien contenidos en el flujo recibido, o bien determinados por la puerta 130 de enlace a partir del flujo recibido. Los datos de firma son determinados por la puerta 130 de enlace a partir del flujo recibido por la aplicación de una función de comprobación aleatoria ("*hash function*" en inglés) sobre los datos del flujo recibido. Los datos de marca de agua digital están contenidos en el contenido multimedia y son recuperados por la puerta 130 de enlace.

En un modo de realización preferido, la puerta 130 de enlace puede enriquecer la base de regla de redirección de conexión del servidor 150 proporcionando al servidor 150 los datos de huella digital, de firma o de marca de agua digital obtenidos en la etapa 503 en asociación con una URL contenida en la petición recibida del terminal 170 en la etapa 501.

Por la implementación de las etapas 501 a 504, la puerta 130 de enlace efectúa una etapa 500 de detección de una implementación de conexión punto a punto destinada a una transmisión de un contenido multimedia desde un servidor hacia el terminal 170 a través de la puerta 130 de enlace.

En una etapa 505 siguiente, la puerta 130 de enlace busca una regla de redirección de conexión en función de informaciones recuperadas durante la etapa 504.

5 Cada regla define, en función del filtro aplicado a la etapa 504, una acción de redirección de conexión hacia un servidor de contenidos multimedia predeterminado de la segunda red 100 de comunicación, como por ejemplo el servidor 140 de contenidos multimedia.

10 En una etapa 506 siguiente, la puerta 130 de enlace determina si se ha encontrado una regla correspondiente a las informaciones recuperadas en la etapa 504. Si tal es el caso, se efectúa una etapa 508; si no, se efectúa una etapa 507, durante la cual la puerta 130 de enlace permite el seguimiento de la conexión punto a punto. En otras palabras, la puerta 130 de enlace transmite el contenido multimedia en forma de un flujo según la conexión punto a punto al terminal 170.

15 En la etapa 508, la puerta 130 de enlace transmite una petición de conexión punto-multipunto ("*multicast*" en inglés) para recibir el contenido multimedia, que proviene del servidor predeterminado según la regla encontrada, en forma de un flujo según una conexión punto-multipunto. En otras palabras, la puerta 130 de enlace establece una conexión punto-multipunto con destino a la puerta 130 de enlace para recibir el contenido multimedia.

20 La puerta 130 de enlace puede transmitir una petición al servidor 140 de contenidos multimedia, comprendiendo esta petición una identificación del contenido multimedia correspondiente, con el fin de implementar la conexión punto-multipunto para la trasmisión del contenido multimedia. Esta petición puede además comprender datos de identificación del servidor de contenidos multimedia de origen para el cual está disponible el contenido multimedia considerado. Por ejemplo, la petición puede contener los datos de huella digital, de firma o de marca de agua digital, y la URL contenida en la petición recibida en la etapa 501.

En una etapa 509 siguiente, la puerta 130 de enlace recibe el contenido multimedia en forma de un flujo según la conexión punto-multipunto establecida en la etapa 508.

En una etapa 510 siguiente, la puerta 130 de enlace modifica el flujo recibido según la conexión punto-multipunto en la etapa 509 para generar un flujo según la conexión punto a punto requerida por el terminal 170 en la etapa 501.

25 En una etapa 511 siguiente, la puerta 130 de enlace transmite el contenido multimedia al terminal 170 en forma del flujo generado según la conexión punto a punto.

30 Por tanto, sea cual sea la implementación del algoritmo descrito en relación con la figura 4, o el descrito en relación con la figura 5, la puerta 130 de enlace permite reducir el consumo de recursos de la red 100 de comunicación. Si por ejemplo un usuario acciona el terminal 170 para visualizar un contenido multimedia difundido en directo ("*live*" en inglés) por el servidor 160 o 180 de contenido de origen, la puerta 130 de enlace puede suscribirse a la difusión punto-multipunto de este mismo contenido por el servidor 140 de contenido. Dicho contenido difundido en directo es por ejemplo una emisión televisiva de una cadena. Esta operación se efectúa además de manera transparente para el usuario del terminal 170.

35 En un modo de realización particular, la puerta 130 de enlace puede haber recurrido a una regla de redirección de conexión para un contenido multimedia disponible según un formato de flujo adaptativo ("*Adaptive Streaming*" en inglés) tal como HLS ("*HTTP Live Streaming*") desarrollado por la empresa Apple (marca registrada) o "*Smooth Streaming*" desarrollado por la empresa Microsoft o DASH ("*Dynamic Adaptive Streaming over HTTP*" en inglés) descrito en el documento normativo ISO/IEC DIS 23009-1.2. Por tanto, la puerta 130 de enlace puede, además de redirigir la trasmisión del contenido multimedia hacia una conexión punto-multipunto, interceptar y modificar el manifiesto ("*manifest*" en inglés) que describe las velocidades binarias ("*bitrate*" en inglés) a las que está disponible el contenido multimedia, de manera que se suprime al menos una velocidad binaria inscrita en el manifiesto. La(s) velocidad(es) binaria(s) suprimida(s) es (son) preferiblemente la(s) más grande(s) entre las velocidades binarias inscritas en el manifiesto. Por tanto, el terminal 170 no puede requerir la trasmisión a esta(s) velocidad(es) binaria(s) y se reduce el consumo de recursos de la red 100 de comunicación.

45 La figura 6 ilustra un algoritmo implementado por el servidor 140 de contenidos multimedia.

En una etapa 601, el servidor 140 de contenidos recibe una petición de conexión punto-multipunto para la trasmisión de un contenido multimedia que proviene de una puerta de enlace, tal como la puerta 130 de enlace. Esta petición corresponde a la transmitida por la puerta 130 de enlace durante la etapa 406 o 508.

50 En una etapa 602 siguiente, el servidor 140 de contenidos multimedia identifica el contenido multimedia correspondiente por la petición. La petición contiene informaciones que permiten esta identificación. Por ejemplo, la petición contiene una URL que permite identificar el contenido multimedia, o datos de huella digital, de firma o de marca de agua digital.

55 En una etapa 603 siguiente, el servidor 140 de contenidos multimedia determina si el contenido multimedia identificado es almacenado localmente. Si tal es el caso, se efectúa una etapa 606; si no, se efectúa una etapa 604, durante la cual el servidor 140 de contenidos multimedia identifica el servidor de contenidos multimedia de origen

para el cual está disponible el contenido multimedia. Por ejemplo, esta identificación está contenida en la URL transmitida en la petición recibida en la etapa 601.

5 En una etapa 605 siguiente, el servidor 140 de contenidos multimedia recupera el contenido ante el servidor de contenidos multimedia de origen identificado en la etapa 605. Por tanto, se puede poner a disposición el contenido multimedia en difusión punto-multipunto por el servidor 140 de contenidos multimedia, mientras que el servidor de contenidos multimedia de origen no puede estar destinado más que a difundir este contenido multimedia a través de conexiones punto a punto. A continuación, se efectúa la etapa 606.

En la etapa 606, el servidor 140 de contenidos multimedia genera un flujo punto-multipunto en respuesta a la petición recibida en la etapa 601.

10 En una etapa 607 siguiente, el servidor 140 de contenidos multimedia establece la conexión punto-multipunto con la puerta de enlace correspondiente y transmite a esta puerta de enlace el contenido multimedia en forma del flujo generado según la conexión punto-multipunto.



**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Puerta (130) de enlace adaptada para conectar una primera red (120) de comunicación que comprende al menos un terminal (170; 171; 172) destinado a consumir contenidos multimedia y una segunda red (100) de comunicación a través de la cual dicha puerta de enlace está destinada a recibir dicho contenido multimedia en forma de flujo caracterizada por que comprende
- medios (400; 500) de detección de una implementación de conexión punto a punto destinada a una transmisión de dicho contenido multimedia desde un servidor (140; 160; 180) de origen hacia dicho terminal (170) de dicha primera red a través de dicha puerta de enlace;
  - 10 - medios (403; 505) de búsqueda de una regla de redirección de conexión en función de las informaciones intercambiadas por dicho servidor (140; 160; 180) de origen y dicho terminal (170) durante la implementación de dicha conexión punto a punto;
  - 15 - medios (406; 508) de establecimiento de una conexión punto-multipunto con destino a dicha puerta (130) de enlace para recibir dicho contenido multimedia, implementado cuando se encuentra dicha regla de redirección, y de suscripción a una difusión punto-multipunto de dicho contenido multimedia a través de la conexión punto-multipunto;
  - medios (407; 509) de recepción de dicho contenido multimedia en forma de un flujo según la conexión punto-multipunto;
  - medios (408; 510) de modificación del flujo recibido según la conexión punto-multipunto para generar un flujo según la conexión punto a punto requerido por dicho terminal (170); y
  - 20 - medios (409; 511) de transmisión a dicho terminal (170) de dicho contenido multimedia en forma del flujo según la conexión punto a punto.
- 25 2. Puerta de enlace según la reivindicación 1, caracterizada por que dichos medios de detección comprenden medios (401) de detección de una petición de establecimiento de conexión punto a punto transmitida por dicho terminal con destino a dicho servidor de origen, y por que dichas informaciones intercambiadas son datos de localización uniforme de recurso, que identifican dicho contenido multimedia y comprendidos en dicha petición.
3. Puerta de enlace según la reivindicación 2, caracterizada por que comprende medios (406) de transmisión a un servidor predeterminado a través de dicha segunda red de dichos datos de localización uniforme de recurso, y por que los medios de recepción de dicho contenido multimedia en forma de un flujo según la conexión punto-multipunto están adaptados para recibir dicho contenido multimedia que proviene de dicho servidor predeterminado.
- 30 4. Puerta de enlace según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que dichos medios de detección comprenden:
- medios (503) de recepción, que provienen de dicho servidor de origen, dicho contenido multimedia en forma de un flujo según la conexión punto a punto; y
  - 35 - medios (504) de obtención, a partir de dicho flujo según la conexión punto a punto, de datos de huella digital, de firma o de marca de agua digital que identifican dicho contenido multimedia;
- y por que dichas informaciones intercambiadas son dichos datos de huella digital, de firma o de marca de agua digital.
- 40 5. Puerta de enlace según la reivindicación 4, caracterizada por que comprende medios de asociación de dichos datos de huella digital, de firma o de marca de agua digital y datos de localización uniforme de recurso comprendidos en una petición de establecimiento de la conexión punto a punto transmitida por dicho terminal con destino a dicho servidor de origen, con el fin de definir una nueva regla de redirección de conexión.
- 45 6. Puerta de enlace según una cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5, caracterizada por que comprende medios (508) de transmisión a un servidor predeterminado a través de dicha segunda red de dichos datos de huella digital, de firma o de marca de agua digital, y por que los medios de recepción de dicho contenido multimedia en forma de un flujo según la conexión punto-multipunto están adaptados para recibir dicho contenido multimedia que proviene de dicho servidor predeterminado.
- 50 7. Puerta de enlace según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, siendo difundido el contenido multimedia en forma de un flujo adaptativo, caracterizada por que comprende medios de modificación del manifiesto que indican velocidades binarias a las cuales está disponible dicho contenido multimedia por supresión de al menos una velocidad binaria.

8. Sistema que comprende al menos una puerta de enlace según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que comprende además un servidor (140) que comprende medios de obtención de dicho contenido multimedia a partir de un servidor (160; 180) de origen.
- 5 9. Sistema según la reivindicación 8, caracterizado por que comprende otro servidor (150) que comprende una base de regla de redirección de conexión, y por que cada puerta de enlace comprende medios de obtención de reglas de redirección de conexión ante dicho otro servidor.
- 10 10. Procedimiento implementado por una puerta (130) de enlace que conecta una primera Red (120) de comunicación que comprende al menos un terminal (170; 171; 172) destinado a consumir contenidos multimedia y una segunda red (100) de comunicación a través de la cual dicha puerta de enlace está destinada recibir dichos contenidos multimedia en forma de flujo, caracterizado por que comprende las etapas siguientes:
- detección (400; 500) de una implementación de conexión punto a punto destinada a una transmisión de dicho contenido multimedia desde un servidor (140; 160; 180) de origen hacia dicho terminal (170) de dicha primera red a través de dicha puerta de enlace;
  - 15 - búsqueda (403; 505) de una regla de redirección de conexión en función de las informaciones intercambiadas por dicho servidor (140; 160; 180) de origen, y dicho terminal (170) durante la implementación de dicha conexión punto a punto;
  - establecimiento (406; 508) de una conexión con destino a dicha puerta (130) de enlace para transmitir dicho contenido multimedia, y suscripción a una difusión punto-multipunto de dicho contenido multimedia a través de la conexión punto-multipunto;
  - 20 - recepción (407; 509) de dicho contenido multimedia en forma de un flujo según la conexión punto-multipunto;
  - modificación (408; 510) del flujo recibido según la conexión punto-multipunto para generar un flujo según la conexión punto a punto requerida por dicho terminal (170); y
  - transmisión (409; 511) a dicho terminal (170) de dicho contenido multimedia en forma del flujo según la conexión punto a punto.
- 25 11. Programa de ordenador, caracterizado por que comprende instrucciones para implementar, por una puerta (130) de enlace, el procedimiento según la reivindicación 10, cuando dicho programa es ejecutado por un procesador (200) de dicha puerta de enlace.
- 30 12. Medios de almacenamiento, caracterizados por que almacenan un programa de ordenador que comprende instrucciones para implementar, por una puerta (130) de enlace, el procedimiento según la reivindicación 10, cuando dicho programa es ejecutado por un procesador (200) de dicha puerta de enlace.

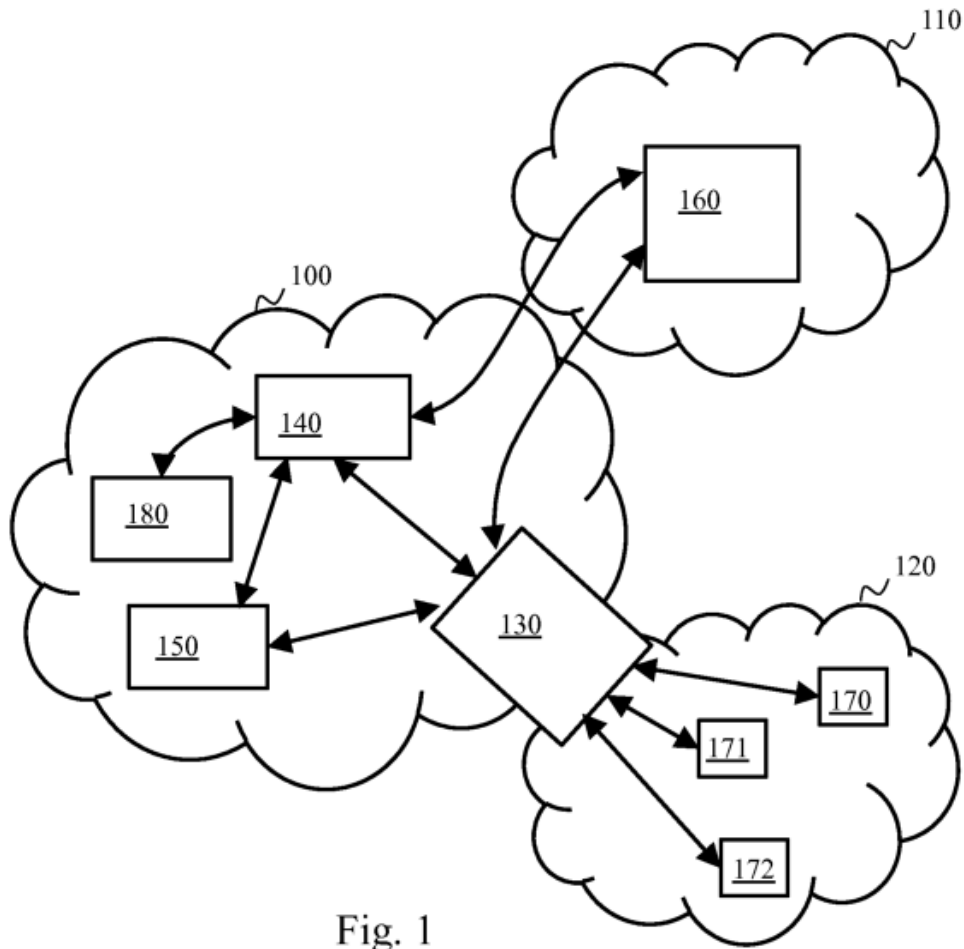


Fig. 1

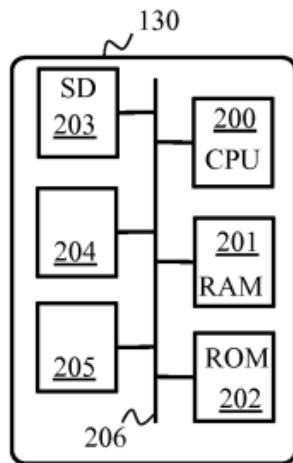


Fig. 2

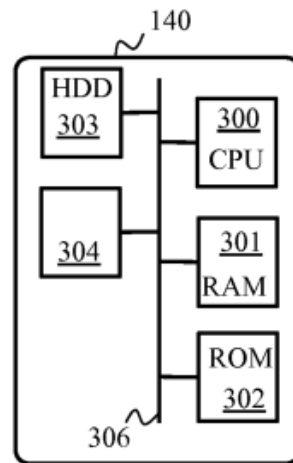


Fig. 3

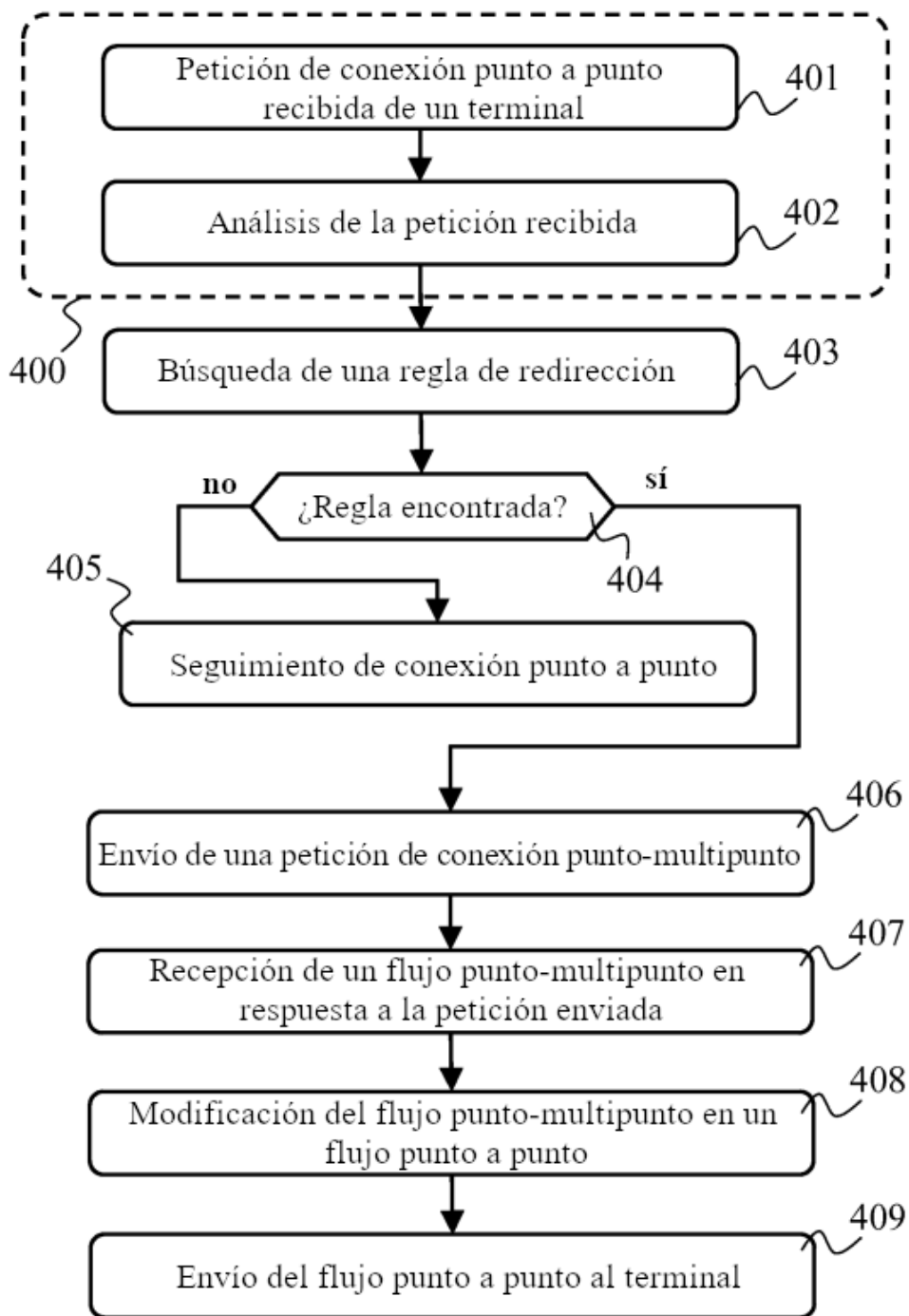


Fig. 4

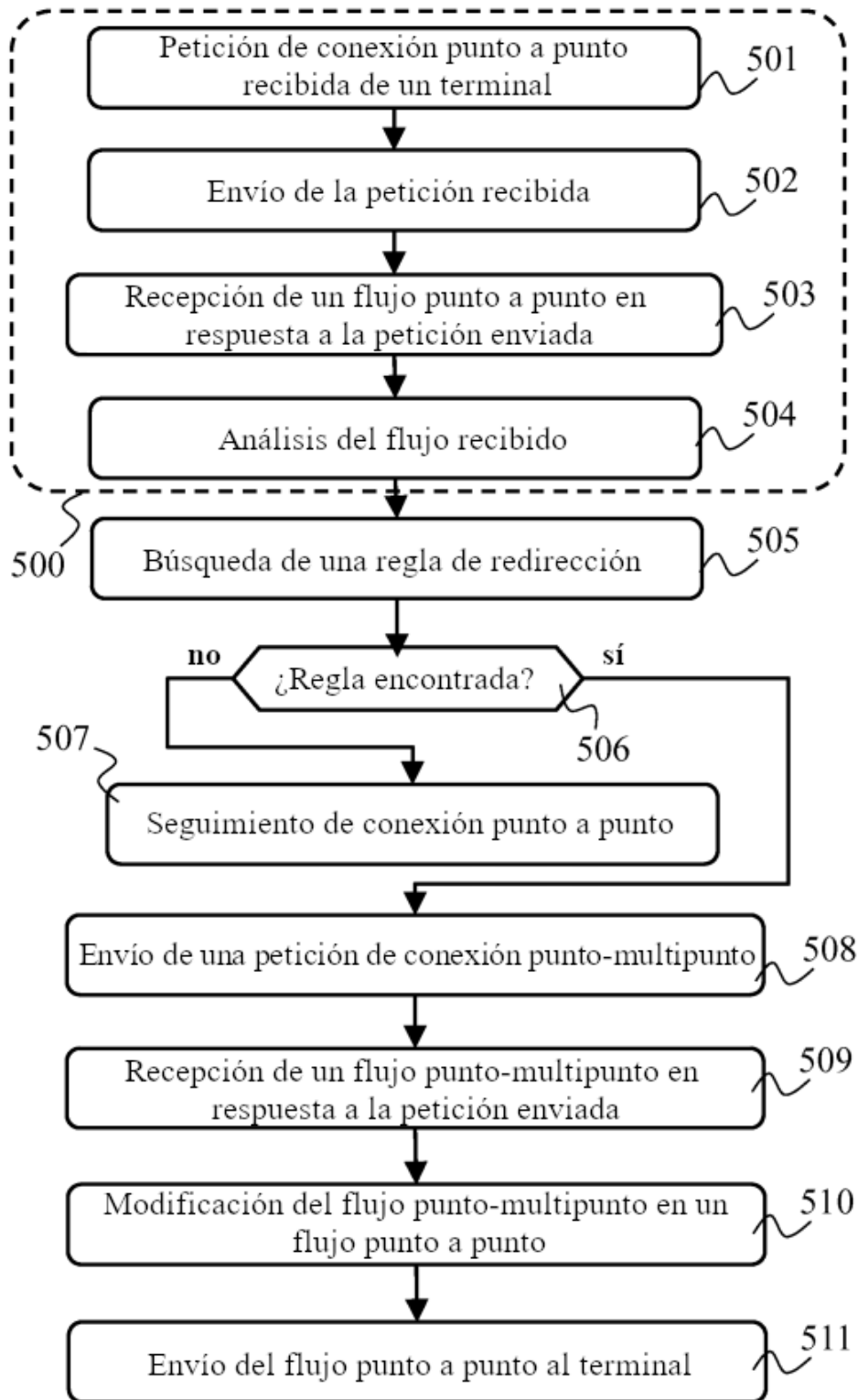


Fig. 5

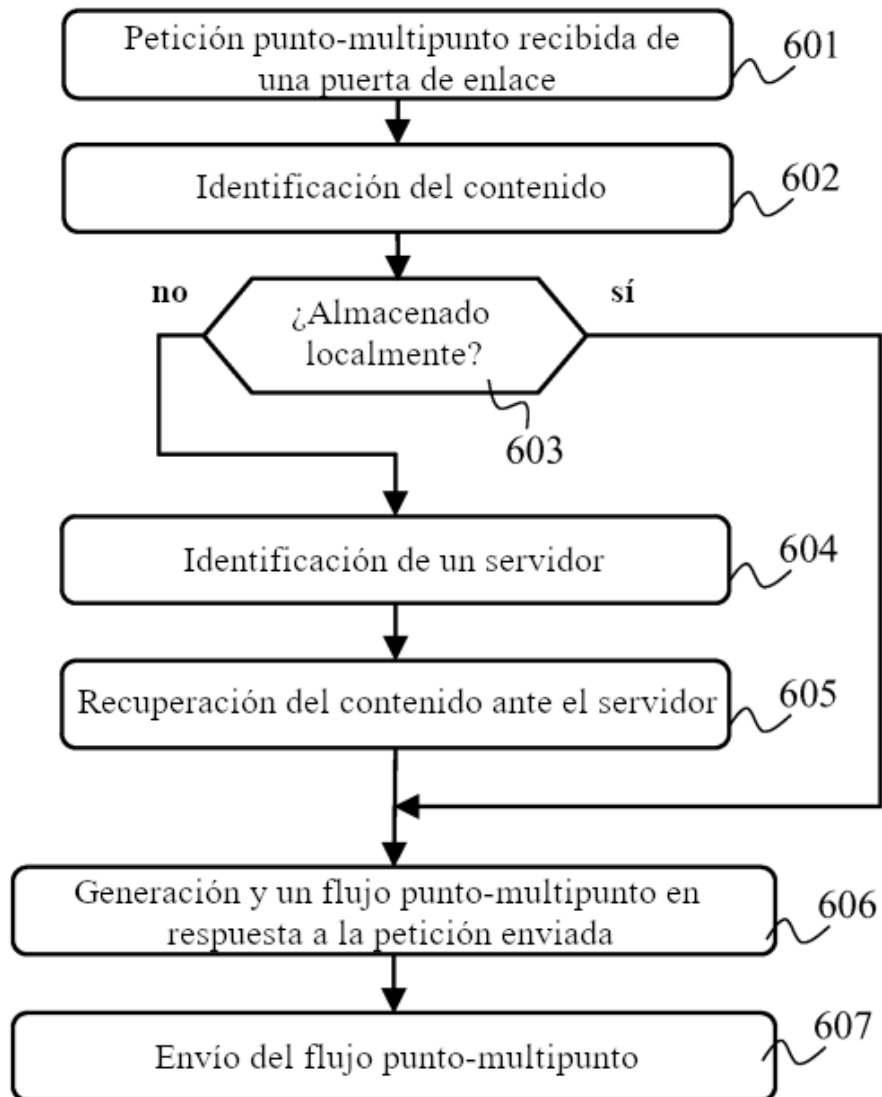


Fig. 6