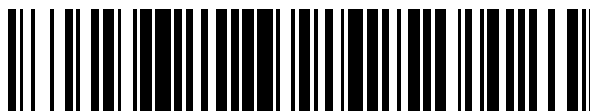


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 244**

51 Int. Cl.:

H04L 12/56

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2005 E 05772721 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2012 EP 1838049**

54 Título: **Un método para evitar un flujo de datos de multidifusión IP sobrecargue un sistema de comunicación por distinción de todos los tipos de servicios**

30 Prioridad:

29.12.2004 CN 200410103402

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

14.03.2013

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)
ZTE PLAZA, KEJI ROAD SOUTH HI-TECH
INDUSTRIAL PARK NANSHAN, SHENZHEN
GUANGDONG 518057, CN**

72 Inventor/es:

**HUANG, JINHONG;
FENG, ZHIJIAN y
DU, KE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 398 244 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

Un método para evitar que un flujo de datos de multidifusión IP sobrecargue un sistema de comunicación por distinción de todos los tipos de servicios

Campo técnico

La invención se refiere a la implementación de multidifusión IP en sistemas de comunicación IP por cable e inalámbricos, especialmente a un método para evitar que un flujo de datos de multidifusión con un gran caudal sobrecargue el sistema de comunicación.

Antecedentes de la técnica

La técnica de multidifusión IP resuelve eficazmente el problema de transmisión monopunto y recepción multipunto, consigue una transmisión de datos altamente eficiente de punto a multipunto en red IP, ahorrando con ello fuertemente anchura de banda y reduciendo la carga de la red. Como método de comunicación paralelo a unidifusión y difusión amplia, la significación de la multidifusión no está limitada a esto. De forma más importante, la característica de multidifusión de la red puede utilizarse para proporcionar algunos servicios de valor añadido nuevos de forma conveniente, tales como la difusión en directo en línea, la televisión por red, educación a distancia, tratamiento médico a distancia, radio por Internet, videoconferencia en tiempo real, etc. en el campo de servicios de información por Internet. Debido a las características anteriormente citadas, la multidifusión IP tiene unas grandes perspectivas de aplicación tanto en redes de cable como en redes inalámbricas.

En un sistema de comunicación IP actual, hay dos modos de conseguir la ruta: 1. Procesamiento en serie de protocolo y retransmisión; 2. procesamiento en paralelo de protocolo y retransmisión. El modo de procesamiento en paralelo de protocolo y retransmisión se usa habitualmente con el fin de realizar una retransmisión rápida. Independientemente de cuál de los dos modos se use, el protocolo y la retransmisión tienen que ser procesados mediante procesos diferentes. La complejidad y la tasa de ocupación de CPU del procesamiento de protocolo son mucho mayores que las del procesamiento de retransmisión.

La característica, dirigida por el flujo de datos, de PIM-SM (del inglés "Protocol Independent Multicast-Sparse Mode", multidifusión independiente de protocolo – modo disperso) provocará sobrecarga a la CPU, lo que afectará al rendimiento del sistema. La razón es la siguiente:

Para un dispositivo de comunicación IP que usa el modo de procesamiento en serie de protocolo y retransmisión, cuando se produce una dirección por flujo de multidifusión, todos los paquetes de datos serán pasados al protocolo de multidifusión para procesamiento. Si el flujo de datos de multidifusión es muy grande en ese momento, la CPU tiene que procesar cada paquete de datos de acuerdo con el protocolo de multidifusión, y ocupará una gran cantidad de recursos de CPU, provocando un descenso de rendimiento de todo el sistema.

Para un dispositivo de comunicación IP que usa el modo de procesamiento en paralelo de protocolo y retransmisión, hay dos tipos de estructuras: una es una estructura centralizada; y la otra es una estructura distribuida. La retransmisión en ambas construcciones es independiente del protocolo, y opera en un procesador de red especializado. En la estructura centralizada, el procesador de protocolo y el procesador de retransmisión comparten una misma área de memoria; en una estructura distribuida, el procesador de protocolo y el procesador de retransmisión tienen sus respectivas áreas de memoria, y existe una comunicación entre las placas. Para el modo de procesamiento en paralelo centralizado, la influencia de la dirección por flujo de multidifusión sobre el sistema es cercana a la del modo de procesamiento en serie; pero para el modo de procesamiento en paralelo distribuido, la dirección por flujo de multidifusión provocará además una sobrecarga de la comunicación entre placas, que, si no es manejada adecuadamente, tendrá una influencia aún mayor sobre sistema.

El documento US 2004/205215 A1 describe una realización de retransmisión de multidifusión IP que es independiente del protocolo de encaminamiento de multidifusión. En una realización se proporcionan implementaciones mejoradas de protocolos de encaminamiento de multidifusión. La separación entre la retransmisión de multidifusión y los elementos de control se proporciona mediante el uso de una interfaz de programación de aplicaciones (API, del inglés "Application Program Interface") potente aunque sencilla para la comunicación inter-módulos.

Por lo tanto, si se usa un método sencillo para controlar el caudal al enviar el flujo de datos de multidifusión a la CPU sin distinguir el flujo de datos de multidifusión, cuando flujos de servicio de multidifusión diferentes coinciden en la dirección por flujo al mismo tiempo, el flujo de datos de multidifusión con un gran caudal ahogará el flujo de datos de multidifusión con un pequeño caudal, resultando en una interrupción de la retransmisión de multidifusión.

La limitación de corriente es un método para evitar la sobrecarga de dispositivos de comunicación IP. Sin embargo, una parte de los paquetes de datos se perderá inevitablemente debido a la limitación de corriente. El protocolo de multidifusión IP es un tipo de protocolo de ruta estrechamente relacionado con la aplicación. Flujos de servicio de multidifusión diferentes pueden tener demandas diferentes respecto a la calidad del servicio de retransmisión, y por lo tanto los paquetes de datos de multidifusión con calidades de servicio diferentes deben adoptar políticas de limitación de corriente diferentes con el fin de minimizar los efectos negativos de la limitación de corriente.

Sumario de la invención

El propósito de la invención es proporcionar un método para evitar que un flujo de datos de multidifusión IP sobrecargue un sistema de comunicación por distinción de múltiples servicios. El método de esta invención puede usar políticas correspondientes basadas en distinguir flujos de servicio de multidifusión diferentes con el fin de evitar que el flujo de datos de multidifusión IP con un gran caudal sobrecargue dispositivos de comunicación IP.

Con el fin de resolver el problema técnico anterior, la invención proporciona un método para evitar que un flujo de datos de multidifusión IP sobrecargue el sistema de comunicación por distinción de múltiples servicios, que comprende los siguientes pasos:

(a1) un paquete de datos de multidifusión con un valor de la clave de 'clave' alcanza una capa de retransmisión y no encuentra una entrada de ruta de multidifusión que case, y el paquete de datos de multidifusión con 'clave' es enviado en sentido ascendente hacia una capa de protocolo;

(a2) la capa de protocolo dirige una máquina de estados de protocolo de acuerdo con el paquete de datos de multidifusión recibido a generar una entrada de retransmisión de ruta de multidifusión 'M(clave)'; mientras tanto, la capa de retransmisión busca una política de limitación de corriente correspondiente a la 'clave' en políticas de limitación de corriente de multidifusión configuradas, genera una entrada de ruta de retransmisión temporal 'T_M(clave)', y limita la corriente del paquete de datos de multidifusión subsiguiente con la 'clave' usando la entrada de ruta de retransmisión 'T_M(clave)' generada con el fin de apantallar a los paquetes de datos de multidifusión subsiguientes respecto al envío ascendente hacia la capa de protocolo;

(a3) si la capa de protocolo puede generar la entrada de retransmisión M(clave) con el valor de la clave de 'clave', entonces esta entrada de retransmisión 'M(clave)' es sincronizada con la capa de retransmisión, la capa de retransmisión actualiza la entrada 'T_M(clave)' con la 'M(clave)', y retorna a un proceso de retransmisión normal con la entrada 'M(clave)'; en otro caso, la capa de retransmisión continúa limitando la corriente de los paquetes de datos de multidifusión subsiguientes con la 'clave' de acuerdo con la política de limitación de corriente accesoria de la entrada T_M(clave), y decide cuándo terminar la limitación de corriente.

Además, el método anterior puede tener también las siguientes características: la ruta de entrada de retransmisión temporal 'T_M(clave)' generada en dicho paso (a2) se da con una interfaz interna de la política de limitación de corriente con un valor 'Nulo' y una bandera de retransmisión con un valor 'N', y el paquete de datos de multidifusión subsiguiente con la 'clave' será descartado de acuerdo con el valor 'Nulo' de la interfaz interna y la bandera de retransmisión 'N'.

Es conocido de lo anterior que introduciendo el método de procesamiento de limitación de corriente de multidifusión basado en estrategias en la invención, son adoptados métodos correspondientes respectivamente distinguiendo flujos de servicio de multidifusión diferentes y de acuerdo con razones diferentes que provocan que el flujo de servicio de multidifusión sobrecargue la CPU de protocolo. En comparación con la multidifusión PIM_SM tradicional, tiene las siguientes ventajas: A. Se evita la sobrecarga de todo el sistema de dispositivo de comunicación IP resultante de una dirección por flujo de multidifusión; B. la influencia del procesamiento de protocolo de multidifusión sobre la retransmisión de multidifusión es reducida, y la eficiencia de la retransmisión de multidifusión es promovida; C. el método de limitación de corriente por distinción de tipos de flujo de servicio de multidifusión sobre la base de una política no sólo evita la interrupción de flujos de multidifusión con un pequeño caudal, en que la interrupción de corriente es realizada porque la corriente está limitada y por lo tanto apantallada, sino que también proporciona una política de limitación de corriente que está basada en características y demandas diferentes de flujos de servicio diferentes, y la flexibilidad del sistema se incrementa; D. la carga del dispositivo de comunicación para procesar la ruta de multidifusión es reducida debido a la limitación razonable de corriente, y por lo tanto las demandas del dispositivo de comunicación en cuanto a hardware, tal como CPU y memoria, se reducirán, reduciendo con ello el coste de los dispositivos.

Breve descripción de los dibujos

- La figura 1 es un dibujo esquemático del sistema de ruta de multidifusión de acuerdo con realizaciones de la invención.
- 5 La figura 2 es un dibujo esquemático de todo el método de procesamiento para limitación de corriente de acuerdo con realizaciones de la invención.
- La figura 3 es un diagrama de flujo de procesamiento del primer subbloque de limitación de corriente de multidifusión cuando no hay ninguna entrada de retransmisión de multidifusión de acuerdo con realizaciones de la invención.
- 10 La figura 4 es un diagrama de flujo de procesamiento del segundo subbloque de limitación de corriente de multidifusión cuando hay una entrada de ruta correspondiente pero el paquete de datos de multidifusión normal tiene que ser enviado en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo de acuerdo con el protocolo en concordancia con realizaciones de la invención.
- 15 La figura 5 es un diagrama de flujo de procesamiento del tercer subbloque de limitación de corriente de multidifusión cuando hay una entrada de ruta correspondiente y la máquina de estados de Afirmación de protocolo de multidifusión demanda que el paquete de datos de multidifusión sea enviado en sentido ascendente a la CPU de protocolo de acuerdo con realizaciones de la invención.
- 20 La figura 6 es un dibujo esquemático del proceso para configurar la política de limitación de corriente de multidifusión de acuerdo con realizaciones de la invención.

Realizaciones preferidas de la invención

- 25 En lo que sigue, el método para evitar que un flujo de datos de multidifusión sobrecargue un sistema de comunicación IP por distinción de flujos de datos de multidifusión IP de múltiples servicios sobre la base de una política se discutirá en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

Como se muestra en la figura 1, un sistema de ruta de multidifusión tradicional incluye una capa de retransmisión de multidifusión y una capa de protocolo de multidifusión. Hay una lista de rutas de multidifusión en la capa de retransmisión de multidifusión, el paquete de protocolo de multidifusión y el paquete de datos de multidifusión pueden ser recibidos por la lista, ser retransmitidos de acuerdo con una ruta de multidifusión y pueden ser enviados en sentido ascendente hacia la capa de protocolo de multidifusión para procesamiento en caso necesario. En la capa de protocolo de multidifusión, el paquete de datos de multidifusión puede ser procesado y una nueva lista de rutas de multidifusión es formada y sincronizada con la capa de retransmisión. Con el fin de limitar la corriente para el envío ascendente del paquete de datos de multidifusión hacia la CPU de protocolo, en esta realización, un bloque de limitación de corriente de multidifusión está empotrado en el sistema, y el bloque consiste en una parte de protocolo empotrada en la capa de protocolo de multidifusión y en una parte de retransmisión empotrada en la capa de retransmisión de multidifusión. La parte del bloque de limitación de corriente de multidifusión en la capa de retransmisión es usada principalmente para activar e implementar la retransmisión por rutas de multidifusión que es establecida después de usar una política de limitación de corriente. La parte del bloque de limitación de corriente de multidifusión en la capa de protocolo es usada para formar una lista de rutas de retransmisión de multidifusión IP sobre la base de la política de limitación de corriente que puede distinguir múltiples servicios. Con relación al procesamiento bajo condiciones de limitación de corriente diferentes, este bloque de limitación de corriente de multidifusión puede ser dividido en tres subbloques, es decir, el primer, el segundo y el tercer subbloque, cada uno de los cuales será discutido en detalle en lo que sigue. Adicionalmente, es necesario también un bloque de control para la política de limitación de corriente de multidifusión, que es usado para completar la configuración de la política de limitación de corriente y generar en la capa de protocolo y en la capa de retransmisión una lista L1 (tipo, clave) de políticas de limitación de corriente de multidifusión y una lista L2 (tipo, clave), que usan la clave y el tipo de limitación de corriente como índice, para la llamada del subbloque de limitación de corriente. El propósito de la política de limitación de corriente es decidir si es restringido el paquete de datos cuyo tipo de servicio está caracterizado porque su clave es 'clave' en cuanto a su envío ascendente hacia la CPU y la granularidad de su envío ascendente. La granularidad del envío ascendente está incorporada en el tiempo funcional de la limitación de corriente, cuanto mayor sea el tiempo de limitación de corriente, mayor será la granularidad de la limitación de corriente.

- 55 Los datos de multidifusión usan una dirección de fuente y una dirección de grupo como la clave para realizar la retransmisión de ruta. Entretanto, los flujos de servicio de multidifusión diferentes son distinguidos mediante la dirección de fuente y la dirección de grupo, es decir, el tipo de flujo de servicio de multidifusión es distinguido mediante la clave. En esta realización, se usa 'clave' para buscar la política, y así, en condiciones diferentes en las que se requiere una limitación de corriente, la limitación de corriente puede ser aplicada por distinción de flujos de servicio diferentes. La política de limitación de corriente específica es definida y configurada de acuerdo con entornos de red diferentes y demandas diferentes.
- 60

Las razones que provocan que el paquete de datos de multidifusión sea enviado en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo son diferentes, resultando en un procesamiento de limitación de corriente diferente. En esta

realización, con respecto a tres razones para el envío ascendente del paquete de datos de multidifusión hacia la CPU de protocolo que pueden existir en multidifusión IP usando el protocolo PIM_SM, son llamados subbloques de limitación de corriente diferentes para procesamiento. Como se muestra en la figura 2, todo el método de procesamiento de la limitación de corriente en esta realización incluye los siguientes pasos:

- 5 paso 110, un paquete de datos de multidifusión cuya clave de retransmisión es (S, G) alcanza una capa de retransmisión de multidifusión;
- 10 paso 120, primero, el sistema de retransmisión de ruta de multidifusión decide si una ruta de retransmisión correspondiente puede ser casada de acuerdo con la clave de retransmisión del paquete de datos de multidifusión; si no puede ser casada, significa que la entrada de retransmisión de multidifusión usada para esta clave no ha sido formada ahora, y es necesario hacer que la capa de protocolo de multidifusión genere una entrada de ruta de retransmisión de multidifusión adecuada mediante la dirección del flujo de multidifusión, y en este caso, realizar el paso 130; si la ruta de retransmisión correspondiente puede ser casada, realizar el paso 140;
- 15 paso 130, con el fin de limitar la corriente para enviar en sentido ascendente el paquete de datos de multidifusión hacia la CPU de protocolo, el proceso es terminado tras llamar al primer subbloque de limitación de corriente de multidifusión a procesar (el primer caso en el que es necesaria una limitación de corriente);
- 20 paso 140, continuar para decidir si se satisface la condición de retransmisión, por ejemplo, realizar una comprobación Rpf (del inglés "Reverse path forward", de avance por el camino inverso); en caso positivo, realizar el paso 150, en otro caso, realizar el paso 170;
- 25 paso 150, el paquete de datos de multidifusión es retransmitido, y se juzga si la propia entrada de retransmisión sigue necesitando ser enviada en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo mientras que el paquete de datos es retransmitido; en caso positivo, realizar el siguiente paso; en otro caso, no es necesaria la limitación de corriente, terminando;
- 30 paso 160, el proceso es terminado después de llamar al segundo subbloque de limitación de corriente de multidifusión a procesar (el segundo caso en que es necesaria la limitación de corriente);
- 35 paso 170, si es casada la entrada de retransmisión, se juzga si se satisface la solicitud de máquina de estados de afirmación (esto significa que la comprobación Rpf no ha sido positiva y que un paquete de datos es recibido en la interfaz exterior); en caso positivo, el paquete de datos de multidifusión tiene que ser enviado en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo, y se realiza el siguiente paso; en otro caso, se realiza el paso 190;
- 40 paso 180, el proceso es terminado tras llamar al tercer subbloque de limitación de corriente de multidifusión a procesar (el tercer caso en que es necesaria la limitación de corriente);
- 45 paso 190, el flujo de datos de multidifusión es descartado, terminando. En los tres casos anteriores, con el fin de conseguir una limitación de corriente de multidifusión estratégica, varios subbloques del bloque de limitación de corriente de multidifusión tienen que llamar a la lista de políticas de limitación de corriente de multidifusión. Cuando se llama, se realiza una búsqueda de acuerdo con el tipo de limitación de corriente adicionalmente a la clave. Los tipos de limitación de corriente son divididos en tres tipos, correspondientes a tres condiciones de limitación de corriente anteriores, respectivamente.
- 50 En lo que sigue, el método de procesamiento de cada subbloque de limitación de corriente de multidifusión será discutido respectivamente en tres casos que provocan que el flujo de datos de multidifusión sobrecargue la CPU.
- 55 Caso 1, un método de limitación de corriente para el paquete de datos de multidifusión que está siendo enviado en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo porque no hay ninguna entrada de ruta de multidifusión.
- 60 Como este paquete de datos de retransmisión de multidifusión no puede casar con ninguna entrada de ruta de retransmisión de multidifusión, este paquete de datos de multidifusión tiene que ser entregado al protocolo de multidifusión para procesamiento, que se usa para dirigir el proceso de Registro de multidifusión PIM_SM. Considerado desde la capa de rutas, en este momento, la lista de rutas de multidifusión es generada no mediante la dirección del paquete de protocolo de multidifusión, sino mediante procesamiento por protocolo de multidifusión del paquete de datos de multidifusión. En este caso, si el flujo del paquete de datos de multidifusión que satisface las condiciones anteriores es muy grande, sobrecargará la CPU en la cual está el protocolo de multidifusión. Con el fin de resolver este problema, el primer subbloque de limitación de corriente de multidifusión será procesado de

acuerdo con los siguientes pasos mostrados en la figura 3, es decir, el paso 130 en la figura 2 puede ser dividido adicionalmente en los siguientes pasos:

5 paso 210, el paquete de datos de multidifusión 'paquete(clave)' que alcanza la capa de retransmisión es enviado en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo;

Subsiguientemente, la capa de retransmisión y la capa de protocolo realizarán un procesamiento al mismo tiempo:

10 paso 220a, la capa de retransmisión busca en la lista L2(tipo, clave) de políticas de limitación de corriente de multidifusión de acuerdo con el valor de la 'clave' y el tipo de limitación de corriente, y genera una entrada de ruta de retransmisión temporal T_M(clave), teniendo la interfaz interna de la política de limitación de corriente un valor Nulo y teniendo la bandera de retransmisión un valor N, los paquetes de datos de multidifusión relacionados 'paquete(clave)' subsiguientes son descartados y no son enviados en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo, y se consigue la limitación de corriente;

15 entretanto, paso 220b, la capa de protocolo dirige la máquina de estado de protocolo de acuerdo con el paquete de datos de multidifusión recibido para generar la entrada de retransmisión de ruta de multidifusión M(clave);

20 paso 230, si la entrada de retransmisión normal M(clave) que tiene 'clave' como clave puede ser generada, es realizado el paso 240, en otro caso, es realizado el paso 250;

25 paso 240, esta entrada es sincronizada con la capa de retransmisión, que usa una entrada de ruta M(clave) para actualizar la entrada T_M(clave), y se entra en la retransmisión de ruta de multidifusión normal, terminando entonces el procesamiento;

30 paso 250, cuando no hay ninguna entrada de ruta M(clave) nueva generada, la capa de retransmisión continúa limitando la corriente de acuerdo con la política de limitación de corriente accesoria de la entrada T_M(clave), y decide en qué momento borrar la entrada T_M(clave) (tal como tras el tiempo de retardo T) de acuerdo con la política, y entonces se termina la limitación de corriente.

Obviamente, al introducir una lista de rutas de multidifusión temporal cuando es realizada la retransmisión de multidifusión, y al manejar estratégicamente la lista de rutas, el flujo de servicio puede ser distinguido, el envío ascendente del proceso de protocolo de multidifusión del paquete de datos de multidifusión con un gran caudal es apantallado, y se reduce la sobrecarga de la CPU en la cual está el protocolo de multidifusión.

35 Caso 2, un método de limitación de corriente para el paquete de datos de multidifusión enviado en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo debido a que hay una entrada de ruta de multidifusión correspondiente pero el paquete de datos de multidifusión normal tiene que ser enviado en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo de acuerdo con el protocolo.

40 Cuando el paquete de datos de retransmisión de multidifusión puede casar con la entrada de ruta de multidifusión, el paquete de datos de multidifusión es retransmitido de acuerdo con ciertas reglas. Sin embargo, si se requiere también que el paquete de datos de multidifusión actual sea procesado por el protocolo de multidifusión de acuerdo con el protocolo, por ejemplo, cuando Spt y Rpt se conmutan entre sí, y si la corriente del paquete de datos de multidifusión que satisface la condición es muy grande, la CPU en la que está el protocolo de multidifusión será sobrecargada. En este caso, el segundo subbloque de limitación de corriente de multidifusión limita la corriente distinguiendo flujos de servicio de multidifusión diferentes mediante los siguientes pasos, como se muestra en la figura 4:

50 paso 310, tras recibir el paquete de datos cuya clave es 'clave', la capa de protocolo de multidifusión genera la entrada de ruta de multidifusión M(clave) de acuerdo con la máquina de estados de protocolo;

55 paso 320, si esta entrada de ruta de multidifusión tiene que informar a la capa de retransmisión del envío ascendente del paquete de datos de multidifusión cuya clave es 'clave', es decir es establecida una bandera Envío Ascendente en la entrada de ruta M(clave), es realizado el paso 340; si no hay ninguna bandera Envío Ascendente en la entrada de ruta M(clave), es realizado el paso 330;

60 paso 330, la entrada M(clave) es sincronizada con la capa de retransmisión de multidifusión, una lista de rutas de retransmisión es generada o actualizada usando la entrada M(clave), y se entra en un flujo de retransmisión de rutas normal; el flujo de datos de multidifusión cuya clave es 'clave' no será enviado ya más en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo de multidifusión, y se termina el control de flujo de multidifusión;

paso 340, la capa de protocolo busca la política de limitación de corriente F que casa con el valor de clave de acuerdo con el valor de clave y el tipo de limitación de corriente realizando la búsqueda en la lista L1 (TIPO, CLAVE) de políticas de limitación de corriente de multidifusión;

5 paso 350, una política de limitación de corriente F es aplicada a la bandera de envío ascendente Envío Ascendente para obtener una bandera de envío ascendente con el valor Envío Ascendente' con una política, es decir, Envío Ascendente'=F(Envío Ascendente); de acuerdo con ello, la entrada M(clave) se ha convertido en la entrada P_M(clave) con una política de limitación de corriente;

10 El resultado de la política de limitación de corriente es si se limita la corriente y la granularidad de la limitación de corriente, lo que es representado aquí estableciendo y restaurando la bandera Envío Ascendente y la longitud del tiempo de establecimiento. La bandera Envío Ascendente es aplicada a la lista de rutas de retransmisión de este tipo de flujo de datos de servicio, y de este modo la capa de retransmisión es informada de si se envía en sentido ascendente el paquete de datos y cuántos paquetes de datos hay que enviar tras recibir este tipo de paquete de
15 datos.

Paso 360, la entrada P_M(clave) es sincronizada con la capa de retransmisión de multidifusión, y tras recibir la entrada P_M(clave), la capa de retransmisión de multidifusión genera una entrada de retransmisión de rutas de multidifusión;

20 paso 370, cuando se recibe el paquete de datos de multidifusión 'paquete(clave)', siendo la clave de retransmisión 'clave', la capa de retransmisión es casada con la entrada de retransmisión de rutas P_M(clave);

25 paso 380, al realizarse la retransmisión del 'paquete (clave)', se juzga de acuerdo con la política de limitación de corriente si es necesario enviar en sentido ascendente el 'paquete (clave)' hacia la CPU de protocolo al mismo tiempo y si hay que empezar la limitación de corriente temporal tras el envío ascendente; si es necesario el envío ascendente, es realizado el siguiente paso, en otro caso, es realizado el paso 400;

30 paso 390, el paquete de datos de multidifusión cuya clave es 'clave' es enviado en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo de multidifusión, se vuelve al paso 310 y se repite el flujo anterior, excepto que el contenido de la política de limitación de corriente generada y la entrada M(clave) usada serán diferentes; si esta política de limitación de corriente sigue requiriendo empezar una limitación de corriente temporal, la
35 capa de retransmisión descartará paquetes de datos de multidifusión 'paquete(clave) relacionados subsiguientes;

paso 400, el paquete de datos de multidifusión cuya clave es 'clave' enviado en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo será apantallado estratégicamente.

40 Obviamente, sobre la base del mecanismo tradicional de envío ascendente, la política de limitación de corriente de envío ascendente consistente en distinguir el flujo de servicio es introducida en la realización. La bandera Envío Ascendente del protocolo es usada para mantener la máquina de estados normal, y el Envío Ascendente' sincronizado con la capa de retransmisión por el protocolo es una función de Envío Ascendente basada en una
45 cierta política F, es decir Envío Ascendente'=F(Envío Ascendente). La función de evitar que el flujo de datos de multidifusión sobrecargue la CPU en la cual está el protocolo de multidifusión es implementada en este caso por retransmisión de Envío Ascendente' con un cierto tipo de política de limitación de corriente.

Es necesario explicar que, en esta realización, para la entrada de ruta generada en la capa de protocolo bajo la primera condición (paso 220b) o la subsiguiente tercera condición (paso 530) u otras condiciones, si la condición para aplicar la segunda política de limitación de corriente es satisfecha, es decir, la entrada M(clave) tiene la bandera Envío Ascendente, es impartida con la segunda política de limitación de corriente cuando es generada, y en este momento la entrada M(clave) se convierte en la entrada P_M(clave). Entonces la entrada P_M(clave) es sincronizada con la capa de retransmisión para ser una entrada de retransmisión.

55 Caso 3, el método de limitación de corriente para el paquete de datos de multidifusión enviado en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo ha resultado de que la entrada de retransmisión de multidifusión correspondiente es casada y la máquina de estados de afirmación del protocolo de multidifusión es satisfecha.

60 Si el paquete de datos de multidifusión recibido por la retransmisión de multidifusión es casado con la entrada de ruta de multidifusión, sin embargo, la interfaz en la que el paquete de datos de multidifusión es recibido no es la interfaz interna de esta entrada de ruta sino la interfaz externa de esta entrada de ruta de multidifusión, la comprobación Rpf no es positiva, es decir, la solicitud de máquina de estados de afirmación del protocolo de multidifusión es satisfecha. Este tipo de paquete de datos de multidifusión serán entregados al protocolo de

multidifusión para activar la máquina de estados de multidifusión pero no para ser retransmitidos, y el paquete de datos de multidifusión puede sobrecargar la CPU de protocolo de multidifusión. Con el fin de resolver este problema, el tercer subbloque de limitación de corriente de multidifusión actuará de acuerdo con los siguientes pasos de la figura 5, es decir, el paso 180 de la figura 2 puede ser dividido adicionalmente en los siguientes pasos:

- 5 paso 510, la política de limitación de corriente de Afirmación preestablecida y configurada es usada directamente en la capa de retransmisión. Esta política puede consistir en una limitación de corriente fija sin distinguir clave, y la correspondiente política de limitación de corriente puede ser obtenida también buscando en la lista L2(tipo, clave) de políticas de limitación de corriente correspondiente de acuerdo con el
- 10 valor de clave y el tipo de limitación de corriente cuando sea necesario;
- paso 520, se juzga si la política requiere que el 'paquete(clave)' sea enviado en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo de multidifusión; en caso positivo, es realizado el siguiente paso; en otro caso, es realizado el paso 540;
- 15 paso 530, la capa de protocolo de multidifusión recibe el 'paquete(clave)', genera una nueva entrada de ruta de multidifusión M'(clave) de acuerdo con una máquina de estados de protocolo normal, y sincroniza la entrada M'(clave) con la capa de retransmisión de multidifusión, que realiza retransmisión y envío ascendente de acuerdo con esta entrada, terminando;
- 20 paso 540, el 'paquete(clave)' es apantallado, terminando.

25 Específicamente, una bandera de limitación de corriente que puede distinguir la condición de Afirmación puede ser introducida cuando es realizada la limitación de corriente, y la bandera puede ser establecida y borrada de acuerdo con la política de limitación de corriente de Afirmación establecida, evitando así que el paquete de datos de multidifusión usado para activar la máquina de estados de Afirmación sobrecargue la CPU en la cual está el protocolo de multidifusión.

30 La figura 6 ilustra un método para configurar la política de limitación de corriente de multidifusión, que incluye los siguientes pasos:

- paso 610, la política (tipo, clave) de limitación de corriente de multidifusión que distingue flujos de servicio está es configurada en la capa de protocolo de multidifusión, y la lista L1 (tipo, clave) de políticas de limitación de corriente de multidifusión indexada por clave y tipo de limitación de corriente es formada en la
- 35 capa de protocolo; la política de limitación de corriente de multidifusión puede ser establecida con configuración artificial, y demandas de limitación de corriente diferentes pueden ser obtenidas también mediante un algoritmo de políticas predefinidas; granularidades de limitación de corriente diferentes son usadas para flujos de servicio diferentes;
- 40 paso 620, la política de limitación de corriente de multidifusión formada es sincronizada con la capa de retransmisión por la capa de protocolo;
- paso 630, la lista L2 (tipo, clave) de políticas de limitación de corriente de multidifusión indexada por clave y tipo de limitación de corriente es formada en la capa de retransmisión.

45 En esta realización, la política de limitación de corriente es aplicada a la capa de retransmisión de multidifusión por dos vías: una vía es que la capa de protocolo aplica la política de limitación de corriente directamente a la entrada de ruta de multidifusión relacionada que será sincronizada con la capa de retransmisión, de modo que la entrada de ruta usada para retransmisión en la capa de retransmisión de multidifusión ha sido ya la entrada que tiene una

50 política de limitación de corriente. Esta función es conseguida por el segundo subbloque de limitación de corriente de multidifusión; el otro modo es que el protocolo de multidifusión sincroniza directamente la política de limitación de corriente con la capa de retransmisión, la lista L(tipo, clave) de políticas de limitación de corriente de multidifusión es formada en la capa de retransmisión. Los subbloques primero y tercero de limitación de corriente de multidifusión consiguen la limitación de corriente llamando a esta lista de políticas.

55 Obviamente, en esta realización, cuando el paquete de datos de multidifusión 'paquete(clave)' alcanza la capa de retransmisión, es realizado un procesamiento diferente de acuerdo con la condición de la retransmisión de multidifusión actual. Para el caso 1 y el caso 3 anteriores, la política L(tipo, clave) de limitación de corriente existente es obtenida buscando en la lista de limitación de corriente de multidifusión de acuerdo con el valor de clave, la

60 limitación de corriente buscada es usada en retransmisión de multidifusión y envío ascendente de paquetes. Para el caso 2 anterior, la nueva entrada de ruta de multidifusión P_M(clave), habiendo distinguido tipo de servicio (clave) y política de limitación de corriente (L), es generada en la capa de protocolo y sincronizada con la capa de retransmisión. Subsiguientemente, en la capa de retransmisión, la entrada P_M(clave) puede volver a ser modificada directamente de acuerdo con la política usando la entrada P_M(clave) formada para retransmisión y envío

ascendente de acuerdo con el valor de clave. Por lo tanto, los métodos de procesamiento correspondientes son encontrados respectivamente para cada caso de sobrecarga de la CPU de protocolo como resultado de la dirección por flujo en el procesamiento de estos tres casos. Sin embargo, el punto común es que la política de limitación de corriente correspondiente es adoptada distinguiendo servicios de multidifusión diferentes.

5 Debe enfatizarse que para demandas de uso y entornos de red diferentes, los métodos de procesamiento de limitación de corriente usados en los tres casos anteriores pueden usarse separadamente, o cualesquiera dos tipos de ellos pueden usarse al mismo tiempo.

10 En otra realización, es sólo para el caso 1 anterior, es decir, la limitación de corriente es realizada para el paquete de datos de multidifusión que es enviado en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo como resultado de que no hay ninguna entrada de ruta de multidifusión, el método es el mismo que el de la realización anterior.

15 En otra realización, es sólo para el caso 2 anterior, es decir, la limitación de corriente es realizada para el paquete de datos de multidifusión que es enviado en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo como resultado de que el protocolo requiere que el paquete de datos de multidifusión normal debe ser enviado en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo aunque hay una entrada de ruta de multidifusión correspondiente, el método es el mismo que el de la realización anterior.

20 En otra realización, es sólo para el caso 3 anterior, es decir, la limitación de corriente es realizada para el paquete de datos de multidifusión que es enviado en sentido ascendente hacia la CPU de protocolo como resultado de que la entrada de retransmisión de multidifusión correspondiente es casada y la máquina de estados de afirmación del protocolo de multidifusión es satisfecha, el método es el mismo que el de la realización anterior.

25 Adicionalmente, aunque las realizaciones anteriores se aplican a la multidifusión IP con uso de multidifusión independiente de protocolo en modo disperso (PIM_SM), la invención puede ser aplicada también a dispositivos de comunicación (incluyendo de cable e inalámbricos) y protocolos IP de diversos modos de procesamiento de rutas sin cambiar el propio protocolo (es decir sin cambiar la máquina de estados, el flujo de procesamiento, y el formato de paquetes del protocolo).

30 En resumen, en comparación con la técnica anterior, el método, basado en políticas, de procesamiento de limitación de corriente de multidifusión es incorporado en la invención. Un método de limitación de corriente correspondiente es adoptado respectivamente distinguiendo flujos de servicio de multidifusión diferentes y de acuerdo con razones diferentes que provocan que el flujo de servicio de multidifusión sobrecargue la CPU de protocolo. En comparación
35 con la multidifusión PIM_SM tradicional, tiene las siguientes ventajas: A. se evita la sobrecarga de todo el sistema de comunicación IP debido a la dirección por flujo de multidifusión; B. la influencia del procesamiento de protocolo de multidifusión sobre la retransmisión de multidifusión se reduce, y la eficiencia de la retransmisión de multidifusión se incrementa; C. el método de limitación de corriente, basado en políticas, consistente en distinguir el tipo de flujo de servicio de multidifusión evita que el flujo de multidifusión con un pequeño caudal se interrumpa como resultado del
40 apantallamiento debido a la limitación de corriente, así como proporciona estrategias de limitación de corriente diferentes de acuerdo con la característica y la demanda de flujos de servicio diferentes, y la flexibilidad del sistema se incrementa; D. la carga del dispositivo de comunicación para ruta de multidifusión de procesamiento se reduce debido a la razonable limitación de corriente, y por lo tanto la demanda de hardware, tal como CPU y memoria, del dispositivo de comunicación es reducida, y el coste del dispositivo se reduce.

45 **Aplicabilidad industrial**

La presente invención puede ser usada en un sistema de comunicación que usa un método de multidifusión IP, una política correspondiente es usada por distinción de flujos de servicio de multidifusión diferentes, y se evita que un
50 flujo de datos de multidifusión IP para multi-servicio con un gran caudal sobrecargue dispositivos de comunicación IP.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para evitar que un flujo de datos de multidifusión IP sobrecargue un sistema de comunicación por distinción de múltiples servicios, que comprende los siguientes pasos:

 (a1) al alcanzar un paquete de datos de multidifusión con un valor de la clave de 'clave' una capa de retransmisión y no encontrar una entrada de ruta de multidifusión que case, enviar entonces el paquete de datos de multidifusión con 'clave' en sentido ascendente a una capa de protocolo (210);

10 (a2) dirigir una máquina de estados de protocolo para generar una entrada de retransmisión de ruta de multidifusión 'M(clave)' por parte de la capa de protocolo de acuerdo con el paquete de datos de multidifusión recibido (220b); mientras tanto, buscar por parte de la capa de retransmisión una política de limitación de corriente correspondiente a la 'clave' en políticas de limitación de corriente de multidifusión configuradas, generar una entrada de ruta de retransmisión temporal 'T_M(clave)', y limitar la corriente de paquetes de datos de multidifusión subsiguientes con la 'clave' usando dicha entrada de ruta de retransmisión temporal 'T_M(clave)' generada con el fin de apantallar a los paquetes de datos de multidifusión subsiguientes respecto al envío ascendente hacia la capa de protocolo (220a);

15 (a3) si la capa de protocolo puede generar la entrada de retransmisión 'M(clave)' con un valor de la 'clave', sincronizar esta entrada de retransmisión 'M(clave)' con la capa de retransmisión, en que la capa de retransmisión actualiza la entrada 'T_M(clave)' con la 'M(clave)', y entrar en un proceso de retransmisión normal con la entrada 'M(clave)' (240); en otro caso, la capa de retransmisión continúa limitando la corriente de los paquetes de datos de multidifusión subsiguientes con la 'clave' de acuerdo con la política de limitación de corriente aplicada por la entrada 'T_M(clave)', y decidir cuándo terminar la limitación de corriente (250).

20 2. El método según la reivindicación 1, en que la entrada de ruta de retransmisión temporal 'T_M(clave)' generada en dicho paso (a2) se da con una interfaz interna de la política de limitación de corriente con un valor 'Nulo' y una bandera de retransmisión con un valor 'N', y los paquetes de datos de multidifusión subsiguientes con la 'clave' serán descartados de acuerdo con el valor 'Nulo' de la interfaz interna y la bandera de retransmisión 'N'.

25 30

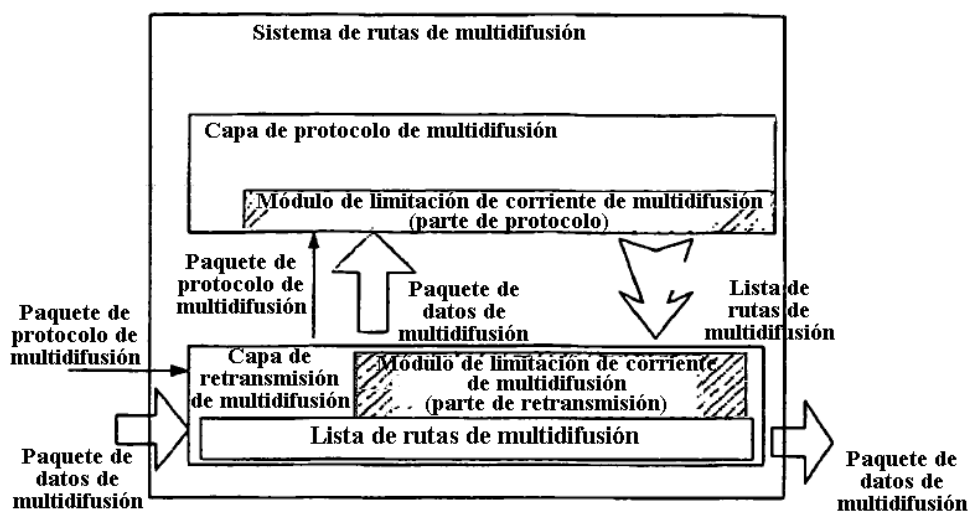


fig. 1

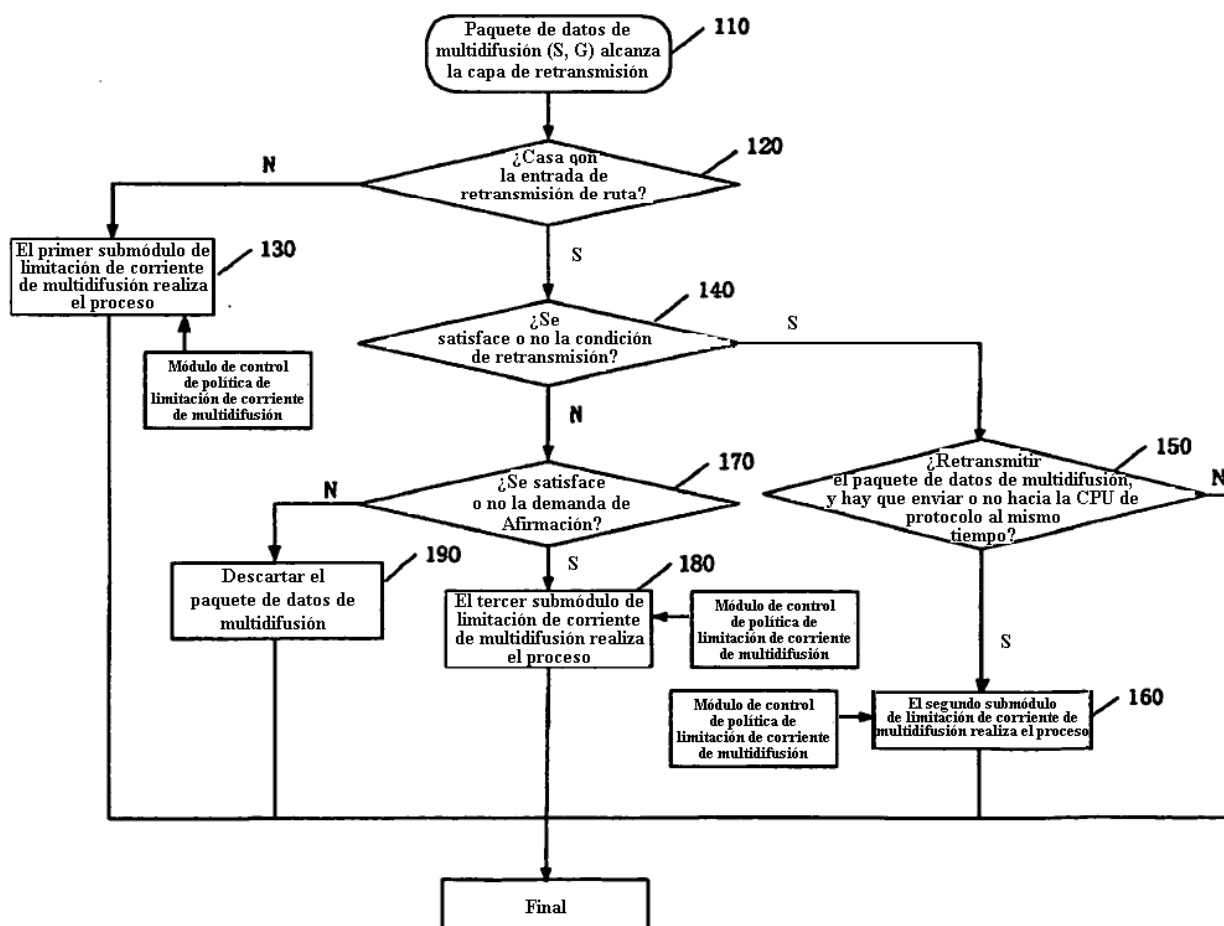


fig. 2

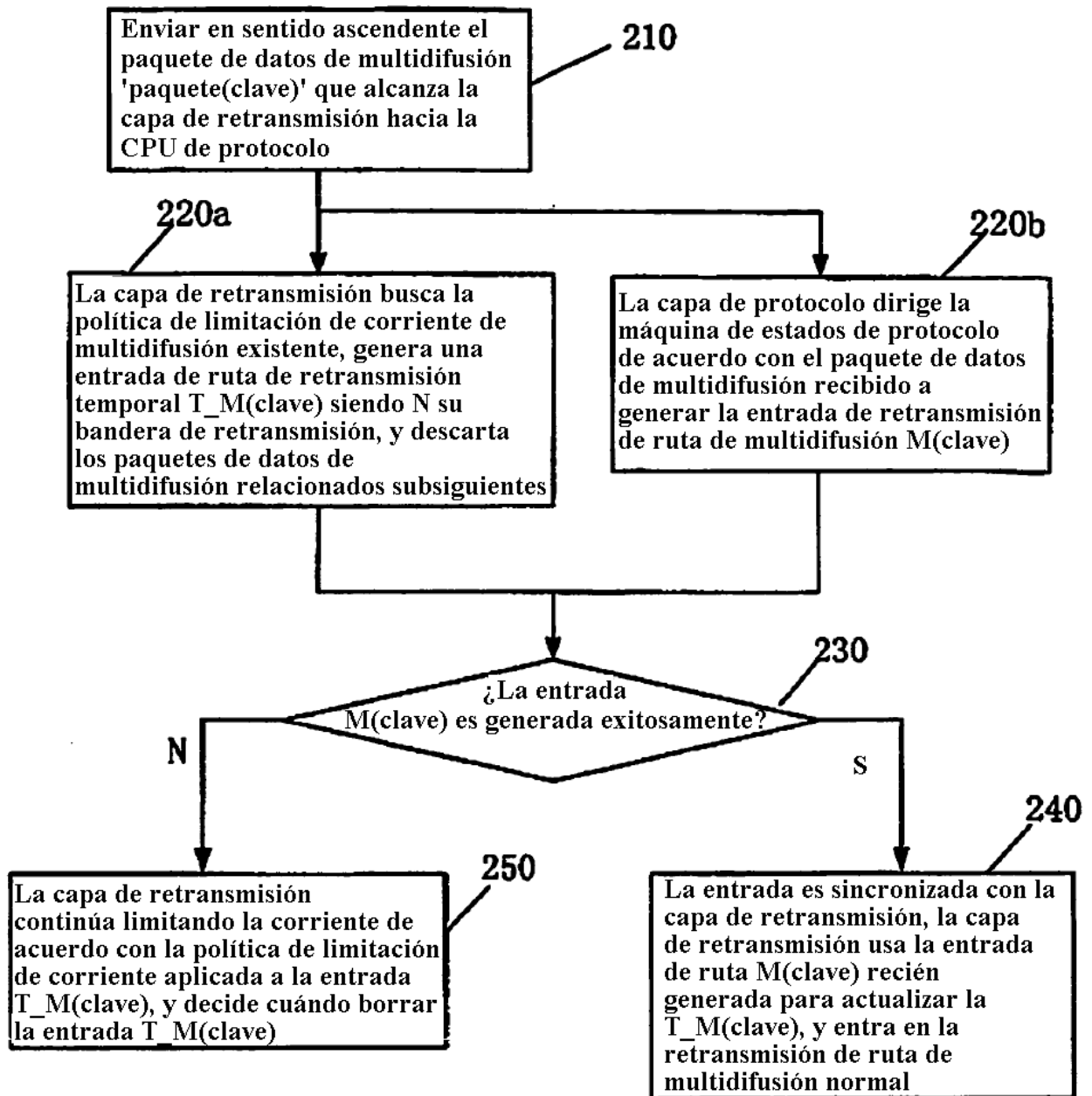


fig. 3

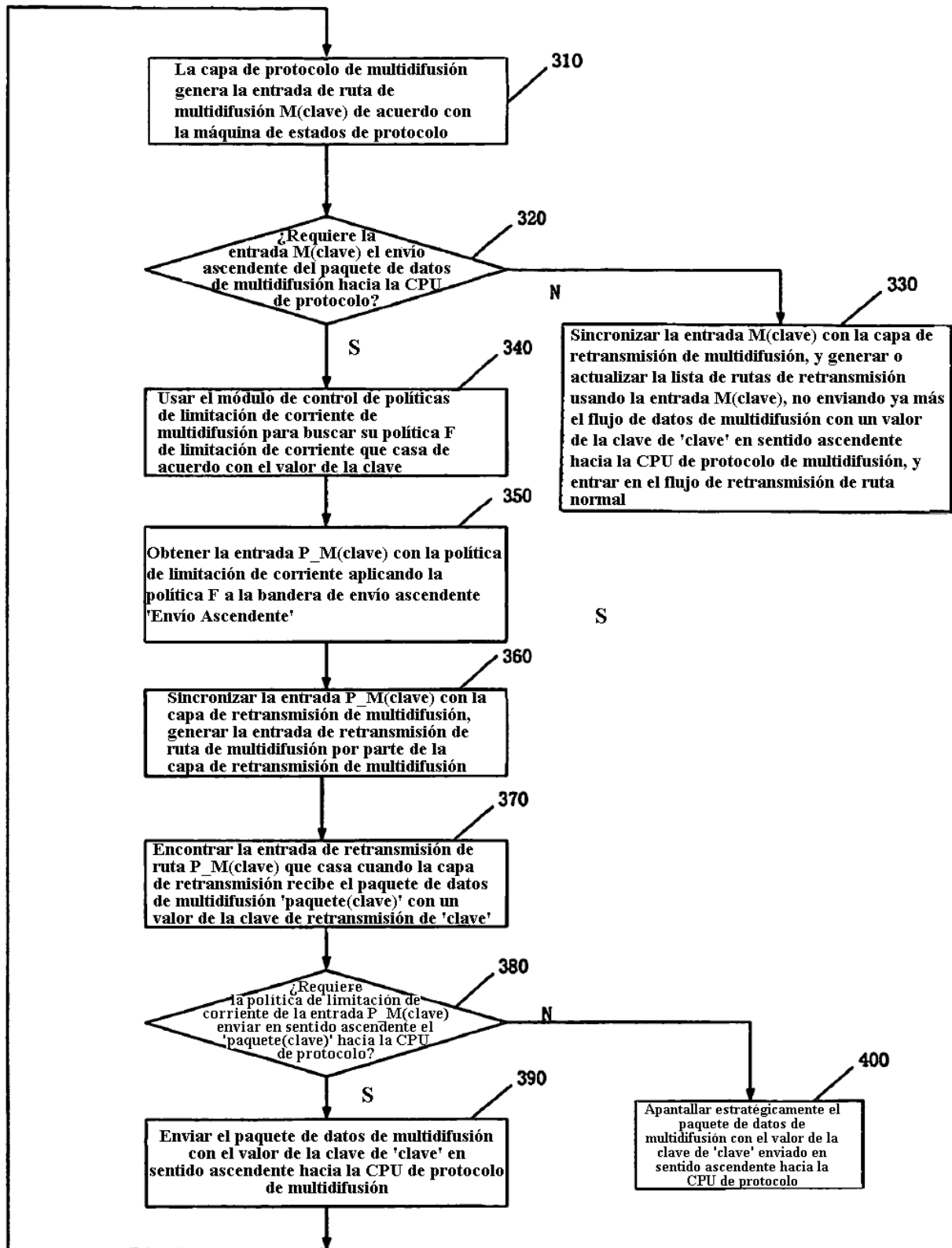


fig. 4

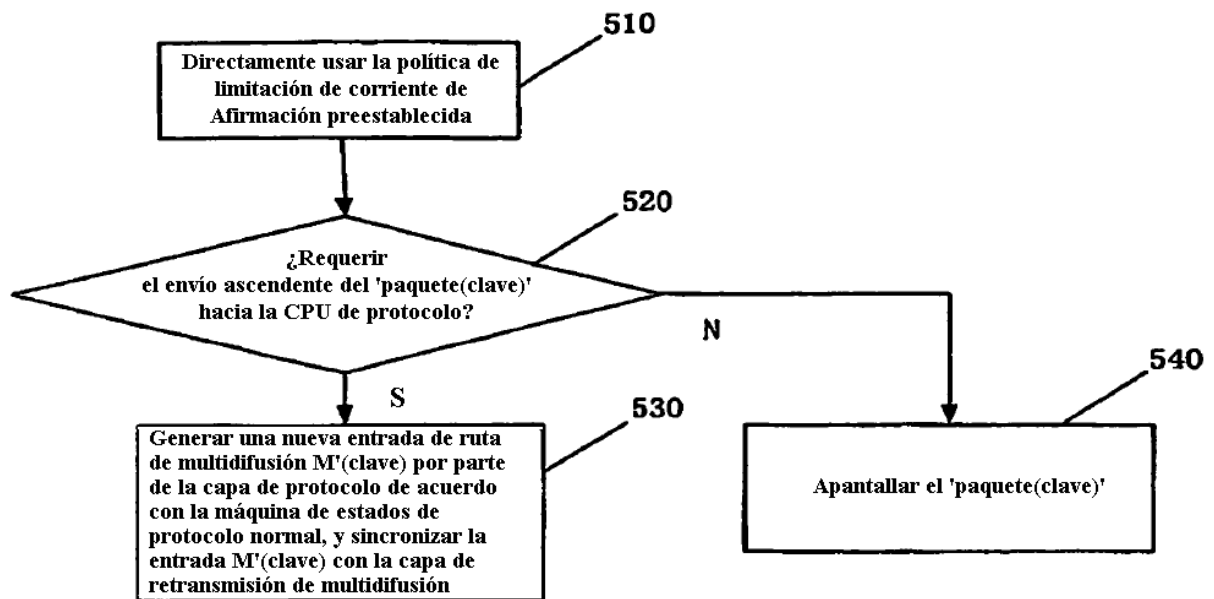


fig. 5

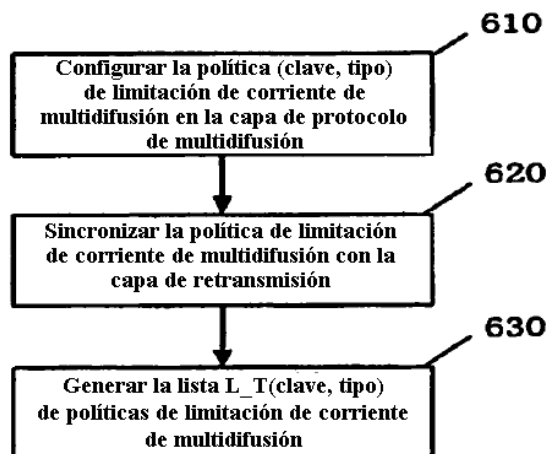


fig. 6