



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 327 327**

51 Int. Cl.:  
**H04L 12/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03724793 .9**

96 Fecha de presentación : **28.04.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1526681**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.04.2005**

54 Título: **Procedimiento de transmisión de datos de diferentes usuarios en el enlace troncal VC\_TRUNK de MAN.**

30 Prioridad: **27.09.2002 CN 02 1 29236**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.10.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.10.2009**

73 Titular/es: **Huawei Technologies Co., Ltd.**  
**Huawei Service Centre Bldg Kefa Road**  
**Science-Based Industrial Park**  
**Nanshan District, Shenzhen 518057, CN**

72 Inventor/es: **Liu, Yao;**  
**Zuo, Minglei;**  
**Yu, Zhou y**  
**Yang, Wu**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 327 327 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).

# ES 2 327 327 T3

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de transmisión de datos de diferentes usuarios en el enlace troncal VC\_TRUNK de MAN.

### 5 Campo de la tecnología

La invención se refiere, en general, al campo de las transmisiones en la Red de Área Metropolitana (MAN), concretamente a un procedimiento de transmisión adaptado para admitir datos de diferentes usuarios sobre el mismo Enlace Troncal de Recipiente Virtual (VC\_TRUNK) de jerarquía digital sincrónica (SDH) en una Red de Área Metropolitana (MAN).

### Antecedentes de la invención

15 En comparación con la LAN y la WAN, la MAN que implementa la transmisión de datos de usuario dentro del área metropolitana tiene las siguientes ventajas: transmisión a larga distancia, mayor seguridad, soportándose una Plataforma de Transmisión de Servicios Múltiples (MSTP), menor inversión, etc., y con la función de protección del equipamiento de la SDH, la transmisión es fiable.

20 En la actualidad, la red metropolitana, se basa en el estándar Ethernet IEEE 802.3 y en el estándar de la Red de Área Local Virtual (VLAN) IEEE 802.1Q. La Figura 1 muestra la estructura de trama de Ethernet del IEEE802.1Q, la cual tiene un campo del Marcador de la VLAN original con cuatro bytes entre la dirección de fuente y los campos de la trama MAC normal. En otras palabras, una trama de Ethernet del 802.1Q está compuesta por un campo de Dirección de Destino con seis bytes y un campo de Dirección de Fuente con seis bytes, un campo del Marcador de la VLAN original con cuatro bytes, un campo de Longitud/Tipo con dos bytes, un campo de Datos con 46 a 1500 bytes y un campo de Secuencia de Control de Tramas (FCS) con cuatro bytes. En el que el Marcador de la VLAN original está compuesto por un subcampo de Identificador de Protocolo de Marcador (TPID) con dos bytes y un subcampo de Información de Control de Marcador (TCI) con dos bytes. El TPID es un valor fijo de 0 x 8100, mientras que el TCI está compuesto por una Prioridad de Usuario con tres bytes, un Identificador de la VLAN (VID) con 12 bytes y un Indicador de Formato Canónico (CFI) con un bit. Con la estructura de trama expuesta se implementa la transmisión de los diversos servicios, como por ejemplo datos, voz y vídeo.

No obstante, dado que el campo de VLAN ID de la trama Ethernet del IEEE 802.1Q tiene solo 12 bytes de longitud, puede solo soportar 4096 VLANs. Cuando una gran cantidad de usuarios convergen sobre la MAN, diferentes usuarios son titulares del mismo VLAN ID, esto es, el VLAN ID se utiliza repetidamente dado que hay 4096 VLANs en la MAN como mucho. En este caso, el problema se produce de la forma siguiente:

- a) en una MAN, la anchura de banda del enlace VC\_TRUNK principalmente tiene los niveles de tasa de transmisión VC-12, VC-3 y VC-4 que se corresponden con 2,048 Mb/s, 45 Mb/s y 155 Mb/s, respectivamente. La anchura de banda asignada a los usuarios se determina principalmente por el enlace VC\_TRUNK de la SDH, esto es, en un equipamiento de la MAN, un usuario es titular de la anchura de banda para los niveles VC-12, VC-3, VC-4 o un múltiplo entero de ellos. De esta forma, en cualquier momento, la anchura de banda de cualquier usuario está fijada y no puede ser modificada con un tráfico diferente debido al mismo VLAN ID. Ello supondrá un menor coeficiente de utilización de la anchura de banda.
- b) Cuando los datos de los diferentes usuarios son transferidos sobre el mismo enlace VC\_TRUNK, los datos no pueden ser físicamente separados. La única forma es distinguir a cada usuario dentro del conjunto del elemento de red, para que cada usuario tenga un VLAN ID diferente para separar lógicamente sus datos. Si un VLAN ID fuera utilizado de forma reiterada, la separación efectiva de los datos de usuarios diferentes sobre el mismo enlace VC\_TRUNK sería imposible.
- c) Generalmente, el tráfico necesita agruparse en razón de su prioridad; un tráfico de prioridad más alta debe ser transferido en primer término para proporcionar una mejor Calidad de Servicio (QoS). Si un VLAN ID se empleara de manera reiterada, la diferente QoS para un usuario diferente no se implementaría.

El documento US2002/089992 divulga un procedimiento para segregar el tráfico de la MAN a un nivel de dominio de cliente y proveedor, utilizando un protocolo VMAN. Un conmutador en el borde del MAN encapsula un paquete de datos de cliente a partir de un dominio inicial de cliente del 802.1Q en una nueva cabecera de Ethernet, la cual se utiliza para especificar los marcadores de la VLAN del 802.1Q en cuanto vienen determinados por las configuraciones de la VLAN relacionadas con el cliente. Un conmutador situado en el núcleo de la MAN encapsula el paquete de datos a su vez en otra nueva cabecera de Ethernet, la cual se utiliza para especificar los marcadores de la VMAN de acuerdo con lo determinado por las configuraciones de la MAN de los proveedores de servicios de la MAN. El conmutador distante suprime los marcadores de la VLAN a partir del paquete de datos y reenvía el paquete de datos suprimido hasta el dominio del cliente del 802.1Q receptor de acuerdo con lo especificado en el marcador de la VLAN del 802.1Q. Sin embargo, la solución del documento US2002/089992 es complicada y se utiliza en la VMAN.

## Sumario de la invención

La invención proporciona un procedimiento de transmisión de datos para diferentes usuarios sobre el mismo enlace VC\_TRUNK de una MAN para resolver el VLAN ID mencionado con anterioridad y para proporcionar unos niveles de QoS y unas anchuras de banda para diferentes usuarios.

El esquema técnico de la invención es el siguiente.

Un procedimiento de transmisión de datos que comprende las siguientes etapas que se llevan a cabo por un equipamiento, en adelante el equipamiento de la MAN, de una Red de Área Metropolitana, en adelante designada como la MAN, estando dicho procedimiento adaptado para admitir diferentes usuarios sobre el mismo ENLACE TRONCAL de Recipiente Virtual, en adelante designado como el enlace VC\_TRUNK, de la MAN:

el preestablecimiento de un atributo dentro de una tabla de atributos del enlace VC\_TRUNK que muestra si el enlace VC\_TRUNK soporta un modo de anidamiento que lleva a cabo las siguientes etapas:

sobre el enlace ascendente desde un puerto del equipamiento de la MAN hasta el enlace VC\_TRUNK, la producción de una trama de Ethernet, en adelante designada como trama de Ethernet de Anidamiento, mediante la inserción dentro de una trama de Ethernet original un campo del Marcador de la Red de Área Local Virtual, en adelante designado como el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento, para distinguir las tramas de Ethernet procedentes de diferentes usuarios sobre el mismo enlace VC\_TRUNK y que tiene unos identificadores de red de área local virtual idénticos, en adelante designados como VLAN IDs, y a continuación el reenvío de la trama de Ethernet de anidamiento con el Marcador de la VLAN de anidamiento insertado hasta dicho enlace VC\_TRUNK; y

sobre el enlace descendente desde el enlace VC\_TRUNK hacia el puerto del equipamiento de la MAN, obteniendo una trama de Ethernet original mediante la supresión del campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado, y a continuación el envío de la trama de Ethernet original hasta el puerto del equipamiento de la MAN como por ejemplo el puerto FE (100 Mb/s) o el puerto GE (1000 Mbit/s).

En el que, sobre el enlace ascendente desde el puerto del equipamiento de la MAN hasta el enlace VC\_TRUNK, antes de la etapa de la inserción del campo del Marcador de la VLAN de anidamiento dentro de la trama de Ethernet original, el procedimiento comprende así mismo: el envío de la trama de Ethernet original y de la información del Marcador de la VLAN de anidamiento hasta el enlace VC\_TRUNK, detectando si el enlace VC\_TRUNK soporta el modo de anidamiento; si el enlace VC\_TRUNK soporta el modo de anidamiento, la ejecución de la etapa de inserción del campo del Marcador de la VLAN de anidamiento dentro de la trama de Ethernet original de acuerdo con la información del Marcador de la VLAN de anidamiento, en otro caso no se ejecuta ninguna inserción; y

sobre el enlace descendente dentro de la etapa de supresión del campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado, el procedimiento comprende así mismo, la detección de si dicho enlace VC\_TRUNK soporta el modo de anidamiento; si el enlace VC\_TRUNK soporta el modo de anidamiento, la detección posterior de si la trama recibida tiene un campo del Marcador de la VLAN de anidamiento, y si la trama recibida tiene un campo del Marcador de la VLAN de anidamiento, la ejecución de la etapa de supresión de dicho campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado, en otro caso el rechazo de la trama recibida; si dicho enlace VC\_TRUNK no soporta el modo de anidamiento, no se ejecuta ninguna operación de supresión.

En el que dicho campo del Marcador de la VLAN de anidamiento es insertado entre la dirección de fuente y los campos del Marcador de la VLAN original de la trama del IEEE 802.1Q y que tiene el mismo formato que el campo del Marcador de la VLAN de la trama de Ethernet del IEEE 802.1Q.

El número del campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado es o bien uno o más de uno.

La invención supera los inconvenientes que aparecen cuando el IEEE 802.1Q es aplicado dentro de una MAN a través de un campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado en la trama de Ethernet del IEEE 802.1Q. El campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado tiene el mismo formato que el campo del Marcador de la VLAN de la trama del IEEE 802.1Q. Con esta estructura de trama, el VLAN ID del campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado se utiliza para diferenciar diferentes usuarios dentro del mismo enlace VC\_TRUNK y para enmascarar el VLAN ID privado, de manera que diferentes usuarios pueden tener el mismo VLAN ID privado. Con este procedimiento, múltiples usuarios pueden alquilar el mismo enlace VC\_TRUNK para la transmisión de sus datos, y puede ser asignada una anchura de banda diferente para un usuario diferente y, así mismo, pueden satisfacerse diferentes exigencias de la QoS.

## Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra la estructura de trama de Ethernet del estándar IEEE 802.1Q.

La Figura 2 muestra la estructura de trama de Ethernet con un campo del Marcador de la VLAN de anidamiento.

## ES 2 327 327 T3

La Figura 3 muestra un diagrama de flujo que constituye un campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado en el enlace descendente desde un puerto de un equipamiento de una MAN hasta un enlace VC\_TRUNK.

5 La Figura 4 muestra un diagrama de flujo en el que el equipamiento de la MAN procesa una trama de Ethernet con un campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado en el enlace descendente desde un enlace VC\_TRUNK hasta el puerto de equipamiento de la MAN.

### Formas de realización de la invención

10 La invención se describirá con mayor detalle con referencia a los dibujos.

La invención propone un procedimiento de transmisión que inserta un campo del Marcador de la VLAN de anidamiento situado antes del campo del Marcador de la VLAN original de una trama del IEEE 802.1Q y lo envía al exterior. En el que el Marcador de la VLAN de anidamiento insertado tiene la misma estructura que el marcador de la VLAN original en una trama del IEEE 802.1Q.

En la figura 2, el campo con un patrón de cuadrados es el marcador de la VLAN original del IEEE 802.1Q, y su VLAN ID es un VLAN ID privado de usuario para la transmisión del tráfico sobre el enlace VC\_TRUNK. En la figura 2, el campo con un patrón de líneas oblicuas es el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento, el cual tiene el mismo formato que el Marcador de la VLAN original del IEEE 802.1Q: un TPID con dos bytes y una TCI también con dos bytes; el campo del TPID es un valor fijo de 0 x 8100, y el campo de la TCI está compuesto por una prioridad de Usuario con tres bits, un CIF con un bit y un VLAN ID con 12 bits. En el que el VLAN ID de anidamiento es común para los usuarios situados sobre el mismo enlace VC\_TRUNK. De esta forma, el VLAN ID del Marcador de la VLAN se utiliza para distinguir diferentes usuarios que llevan a cabo la transmisión de datos sobre el mismo enlace VC\_TRUNK y el ID privado de la VLAN de la trama resulta enmascarado. Por consiguiente, es posible la existencia de diferentes usuarios con el mismo VLAN ID privado, de manera que el servicio de la Red Privada Virtual (VPN) puede ser implementado en el equipo de transmisión de la MAN, diferentes anchuras de banda pueden ser asignadas a diferentes usuarios sobre el mismo enlace VC\_TRUNK, y el tráfico puede tener una prioridad diferente en base al VLAN ID en el Marcador de la VLAN de anidamiento, y el número de VLAN ID se expande hasta 4096 x 4096.

El formato del Marcador de la VLAN de anidamiento no necesita ser el mismo que el de la trama del IEEE 802.1Q y no necesita ser insertado antes del campo del Marcador de la VLAN del IEEE 802.1Q, y puede haber más de un marcador de la VLAN de anidamiento en tanto en cuanto el equipamiento de la MAN pueda reconocerlos. En cualquier caso, en la invención el Marcador de la VLAN de anidamiento que es idéntico a la trama del IEEE 802.1Q sigue siendo aplicado con el fin de ser reconocido y procesado fácilmente por el software.

El procedimiento del procesamiento del Marcador de la VLAN de anidamiento en el equipamiento de transmisión de la MAN se describe a continuación.

40 La Figura 3 muestra un diagrama de flujo que constituye un campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado en una trama en enlace ascendente desde un puerto de equipamiento de la MAN hasta un enlace VC\_TRUNK. El procedimiento del procesamiento comprende,

Etapa 301, la recepción de una trama de Ethernet desde un puerto mediante un equipo de transmisión de la MAN;

45 Etapa 302; la ejecución del procesamiento de un servicio, como por ejemplo el análisis de dirección, el intercambio de datos entre dos niveles;

Etapa 303, el envío de la trama de Ethernet y de la información del Marcador de la VLAN de anidamiento hasta el enlace VC\_TRUNK;

Etapa 304, la recepción de la trama de Ethernet y de la información del Marcador de la VLAN de anidamiento por el enlace VC\_TRUNK;

55 Etapa 305, la detección de si el enlace VC\_TRUNK soporta el modo de anidamiento, si es así, avanzar hasta la Etapa 307 que inserta el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento en la trama de Ethernet y a continuación avanzar hasta la Etapa 308; en otro caso avanzar hasta la Etapa 306 que no inserta el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento en la trama de Ethernet;

60 Etapa 308, en envío de la trama de Ethernet con el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado hasta el enlace VC\_TRUNK de la SDH.

La Figura 4 muestra un diagrama de flujo que procesa una trama de Ethernet con un campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado en un enlace descendente desde un enlace VC\_TRUNK hasta un puerto de equipamiento de la MAN. El procedimiento del procesamiento comprende,

65 Etapa 401, la recepción de una trama de Ethernet con un campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado desde el enlace VC\_TRUNK por el equipamiento de la MAN;

## ES 2 327 327 T3

Etapa 402, la ejecución del procesamiento del servicio;

Etapa 403, la detección de si el enlace VC\_TRUNK soporta el modo de anidamiento, si es así avanzar hasta la Etapa 404 para detectar si la trama está insertada con el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento; si es así, avanzar hasta la etapa 407 para suprimir el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento y recuperar la trama recibida sobre el formato de trama del IEEE 802.1Q que puede ser reconocido por el equipamiento de usuario, y a continuación avanzar hasta la Etapa 408. Si la trama recibida no está insertada con un campo del Marcador de la VLAN de anidamiento, avanzar hasta la Etapa 406 para desechar la trama recibida, si el enlace VC\_TRUNK no soporta el modo de anidamiento, avanzar hasta la Etapa 405, la cual no suprime el Marcador de la VLAN de anidamiento, y a continuación avanzar hasta la Etapa 408 directamente.

Etapa 408, enviar el puerto de equipamiento directamente.

La Etapa de inserción del Marcador de la VLAN se lleva a cabo sobre el enlace VC\_TRUNK, esto es las tramas con el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento invertido son transmitidas solo por dentro de la MAN. Cuando los equipamientos en el lado del usuario no identifican la trama con el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado, el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado es suprimido, y antes de ser enviada al equipamiento del usuario, la trama con el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado es recuperada sobre el formato de trama del IEEE 802.1Q el cual el equipamiento del usuario puede identificar. Por supuesto, si el equipamiento de usuario puede identificar la trama con el campo del Marcador de la VLAN insertado, el Marcador de la VLAN de anidamiento insertado no necesita ser suprimido. En general, la trama con el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado no solo es eficaz en el equipamiento de la transmisión de una MAN con el fin de separar a diferentes usuarios separados, diferentes servicios y para satisfacer la exigencia de una QoS diferente; no es necesario enviar el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado hasta el equipamiento de usuario.

Un atributo de un enlace VC\_TRUNK de modo de anidamiento, o viceversa, puede ser preestablecido en la tabla de atributos del enlace VC\_TRUNK. Cuando el enlace VC\_TRUNK no soporta el modo de anidamiento, la inserción o supresión del campo del Marcador de la VLAN de anidamiento puede llevarse a cabo en el siguiente equipamiento de nivel inferior, el cual soporta el modo de anidamiento para que sea compatible con el desarrollo del equipamiento de la transmisión de la MAN.

## ES 2 327 327 T3

### REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de transmisión de datos que comprende las siguientes etapas que se llevan a cabo por un equipamiento, designado en adelante como equipamiento de la MAN, de una Red de Área Metropolitana, en adelante designada como la MAN, estando dicho procedimiento adaptado para admitir diferentes usuarios sobre el mismo ENLACE TRONCAL de Recipiente Virtual, en adelante designado como enlace VC\_TRUNK, de la MAN:

- el preestablecimiento de un atributo de una tabla de atributos del enlace VC\_TRUNK que muestra si el enlace VC\_TRUNK soporta el modo de anidamiento, y
- si el enlace VC\_TRUNK soporta el modo de anidamiento, la ejecución de las siguientes etapas:
  - sobre el enlace ascendente de un puerto del equipamiento de la MAN hasta un enlace VC\_TRUNK,
    - la producción de una trama de Ethernet, en adelante designada como trama de Ethernet de anidamiento, mediante la inserción (307) dentro de una trama de Ethernet original de un campo del Marcador de la Red de Área Local Virtual, designado en adelante como campo del Marcador de la VLAN de anidamiento, para distinguir las tramas de Ethernet procedentes de diferentes usuarios sobre el mismo enlace VC\_TRUNK y que tienen idénticos identificadores de la red de área local virtual, en adelante designados como VLAN IDs, y a continuación
    - el reenvío (308) de la trama de Ethernet de anidamiento con el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado, hasta dicho enlace VC\_TRUNK; y
  - sobre el enlace descendente desde el enlace VC\_TRUNK hasta el puerto del equipamiento de la MAN,
    - la obtención de una trama de Ethernet original mediante la supresión (407) del campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado desde una trama recibida, y a continuación
    - el envío (408) de la trama de Ethernet original hasta el puerto del equipamiento de la MAN.

2. El procedimiento de transmisión de datos de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo así mismo dicho procedimiento:

- sobre el enlace ascendente desde el puerto del equipamiento de la MAN hasta el enlace VC\_TRUNK, antes de la etapa de inserción (307) del campo del Marcador de la VLAN de anidamiento dentro de la trama de Ethernet original,
  - el envío (303) de la trama de Ethernet original y de la información del Marcador de la VLAN de anidamiento hasta el enlace VC\_TRUNK,
  - la detección (305) de si el enlace VC\_TRUNK soporta el modo de anidamiento,
  - si el enlace VC\_TRUNK soporta el modo de anidamiento
    - la ejecución de la etapa de inserción (307) del campo del Marcador de la VLAN de anidamiento dentro de la trama de Ethernet original de acuerdo con la información del Marcador de la VLAN de anidamiento,
  - en otro caso no se ejecuta (306) ninguna inserción; y
- sobre el enlace descendente, antes de la etapa de supresión (407) del campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado,
  - la detección (403) de si dicho enlace VC\_TRUNK soporta el modo de anidamiento;
  - si el enlace VC\_TRUNK soporta el modo de anidamiento:
    - la detección (404) de si la trama recibida tiene un campo del Marcador de la VLAN de anidamiento, y
    - si la trama recibida tiene un campo del Marcador de la VLAN de anidamiento,
      - la ejecución de la etapa de supresión (407) de dicho campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado,

## ES 2 327 327 T3

- en otro caso, el rechazo (406) de la trama recibida;
- si dicho enlace VC\_TRUNK no soporta el modo de anidamiento, no se ejecuta ninguna operación de supresión (405).

5

3. El procedimiento de transmisión de datos de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que:

10

- el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento es insertado entre la dirección de fuente y los campos del Marcador de la VLAN de la trama de Ethernet original, y
- el campo del Marcador de la VLAN de anidamiento tiene el mismo formato que el campo del Marcador de la VLAN existente en la trama de Ethernet original.

15

4. El procedimiento de transmisión de datos de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que el número del campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado es uno.

20

5. El procedimiento de transmisión de datos de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que el número del campo del Marcador de la VLAN de anidamiento insertado es más de uno.

25

30

35

40

45

50

55

60

65



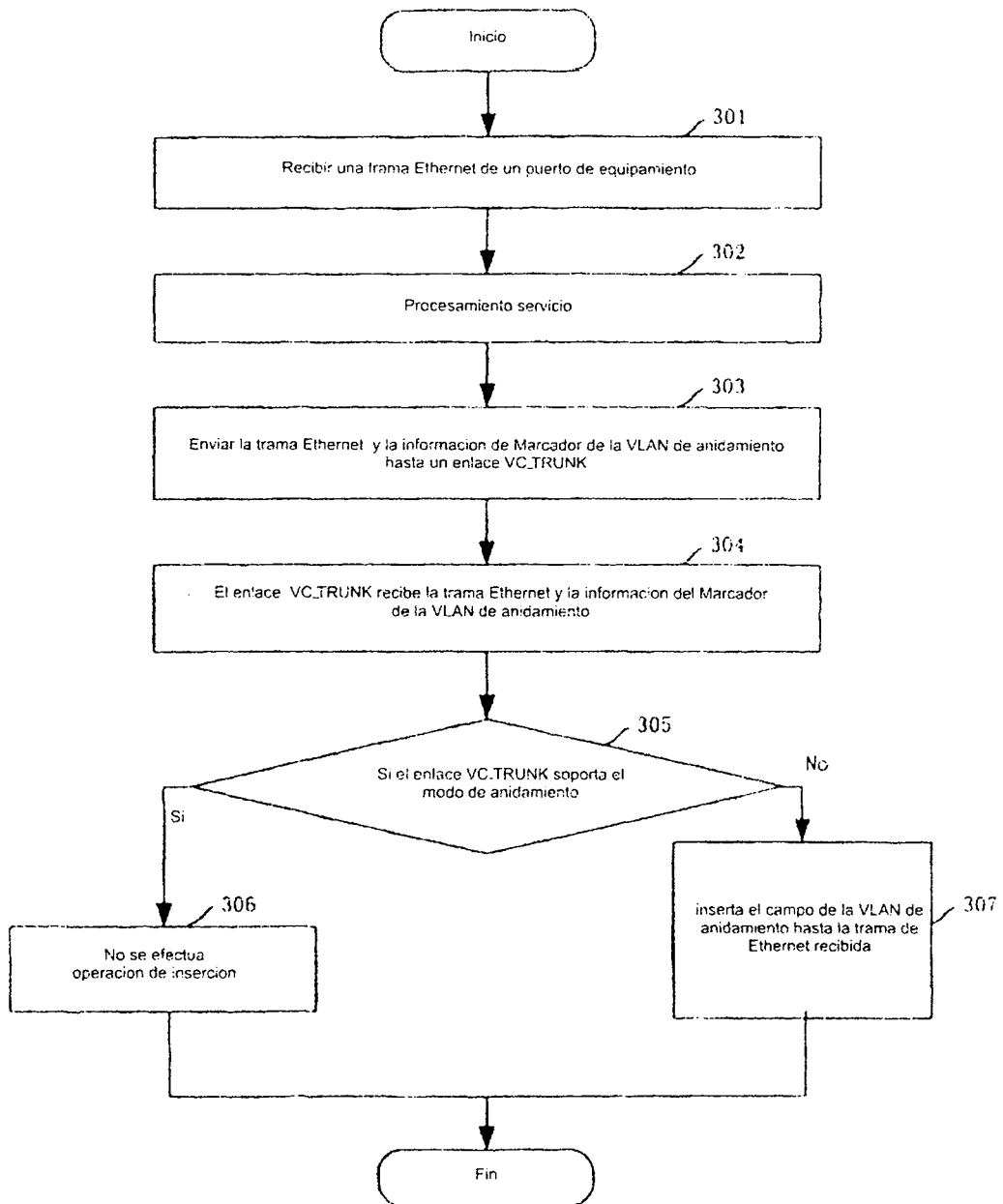


Fig.

3

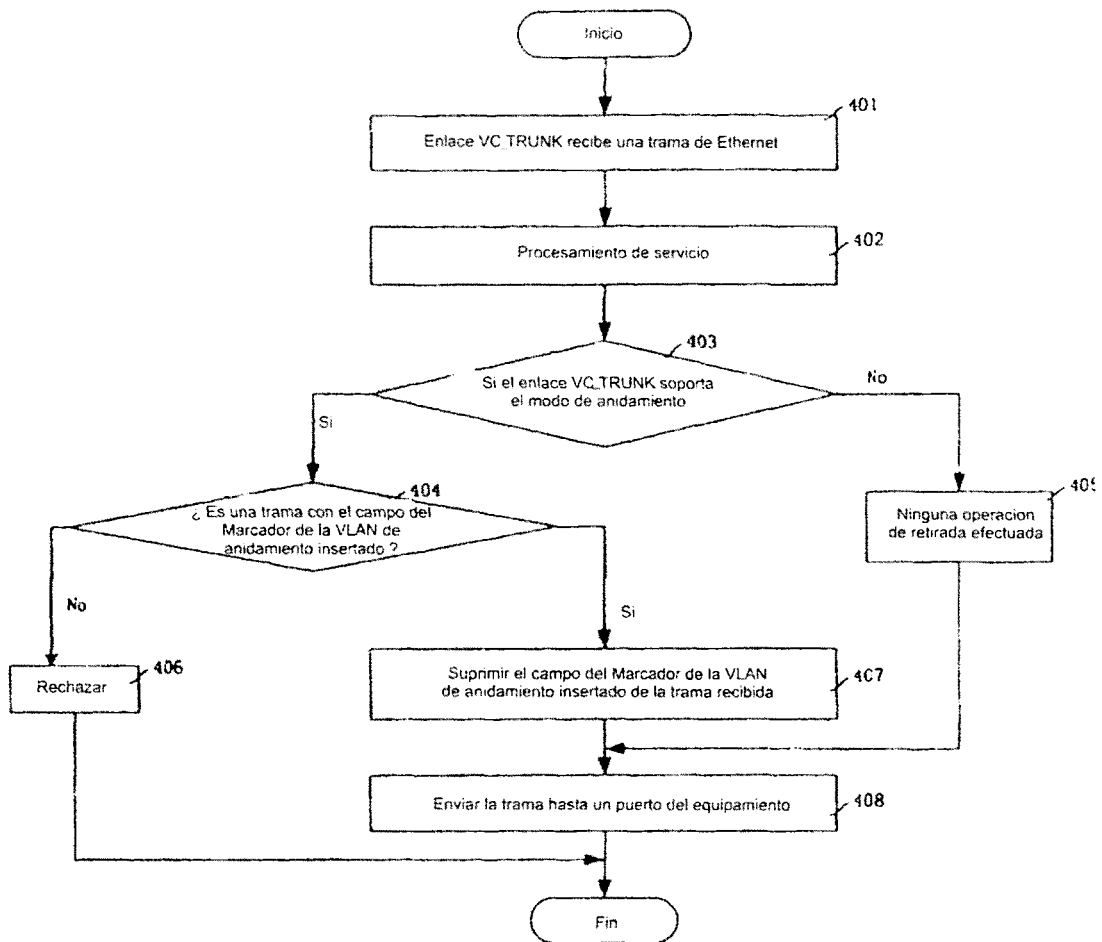


Fig. 4