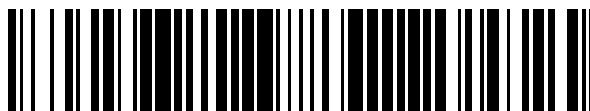


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 037**

51 Int. Cl.:  
**H04L 12/24** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06775240 .2**
- 96 Fecha de presentación: **28.07.2006**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1919127**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.05.2008**

54 Título: **Un método de transmisión de paquete de datos y un dispositivo de conmutación de red LAN basado en la red VLAN**

30 Prioridad:  
**29.07.2005 CN 200510088641**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.08.2012**

73 Titular/es:  
**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.  
HUAWEI ADMINISTRATION BUILDING BANTIAN  
LONGGANG DISTRICT SHENZHEN  
GUANGDONG 518129, CN**

72 Inventor/es:  
**ZHANG, Shifa;  
QU, Zhijun;  
CHEN, Wumao y  
LI, Qiao**

74 Agente/Representante:  
**Lehmann Novo, Isabel**

**ES 2 386 037 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 de transmisión de paquete de datos y un dispositivo de conmutación de red LAN basado en la red VLAN

## 5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo técnico de la comunicación de redes y en particular, a un método de transmisión de paquete de datos basado en una Red de Área Local Virtual (basado en VLAN) y el dispositivo de puente de Ethernet.

10

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la Figura 1 se ilustra un modelo de red de una red de acceso de banda ancha.

15 Según se ilustra en la Figura 1, el sistema de red de acceso de banda ancha suele incluir: uno o más dispositivos de acceso del usuario, un dispositivo puente de Ethernet, un Servidor de Acceso Remoto de Banda Ancha (BRAS), un Servidor de Autenticación, Autorización y Contabilización (AAA), etc. Los dispositivos de acceso del usuario pueden ser, por ejemplo, un Multiplexor de Acceso a Línea de Abonado Digital (DSLAM), un conmutador de Red de Área Local (LAN) (puente Ethernet), etc. El dispositivo de puente de Ethernet puede ser, por ejemplo, una central ATM, un puente Ethernet, etc.

20

El dispositivo de acceso del usuario realiza la función de tándem de líneas de abonado. El dispositivo de puente de Ethernet acopla el dispositivo de acceso del usuario al servidor BRAS. El servidor BRAS termina la capa de enlace de acceso del usuario y coopera con el servidor AAA para realizar las funciones de contabilización y autenticación del acceso del usuario. El dispositivo de acceso del usuario y el dispositivo de puente de Ethernet operan en un modo de capa 2, solamente gestionan la información de la capa de enlace en un paquete de datos y reenvían el paquete en función de la información de la dirección de capa de enlace.

25

Puesto que el coste de las componentes de Ethernet disminuye en gran medida y la capacidad de intercambio y la prestación de permutas L2/L3 (capa 2/capa 3) mejoran continuamente, una red de acceso de banda ancha, recientemente construida, suele emplear tecnologías basadas en Ethernet; dicho de otro modo, el dispositivo de acceso del usuario realiza el enlace ascendente a través de una interfaz de Ethernet, tal como FE/GE y una red de convergencia de accesos se construye utilizando un dispositivo de puente de Ethernet. Para garantizar la seguridad del acceso del usuario y la calidad de servicio QoS, una o más redes VLANs exclusivas suelen estar ocupadas por un dispositivo de acceso de usuario.

35

Actualmente, la red de convergencia de accesos, construida mediante dispositivos de puente de Ethernet, puede tener varias estructuras de topologías de redes, por ejemplo, topología de red en árbol, topología de red en anillo, etc.

40

En la Figura 2, SW1 a SW6 son dispositivos de puente de Ethernet ordinarios. El principio de funcionamiento de un dispositivo de puente de Ethernet es como sigue: una tabla de direcciones de Control de Acceso a Medios (MAC) de comunicación se genera mediante el aprendizaje de una información de puerto asociada con una dirección de MAC; cuando ha de reenviarse un paquete de datos, la tabla de direcciones de MAC se busca en función de la dirección de MAC de destino, en el paquete de datos, para obtener un puerto de salida correspondiente a la dirección de MAC de destino y luego, el paquete de datos se envía desde el puerto de salida. Si ningún registro en la tabla de direcciones de MAC está en concordancia con la dirección de MAC de destino durante la búsqueda de la tabla de direcciones de MAC, el paquete de datos será difundido o dicho de otro modo, el paquete de datos será copiado para cada puerto del dispositivo de puente de Ethernet.

45

50 El dispositivo de puente de Ethernet, en el punto de convergencia en la red es, por ejemplo, SW1 y SW2, según se ilustra en la Figura 2. El espacio de su tabla de direcciones de MAC debe ser suficientemente grande, de modo que pueda garantizarse que las direcciones de MAC de todos los usuarios, que acceden por intermedio del dispositivo de puente de Ethernet, pueden ser objeto de aprendizaje. Según se ilustra en la Figura 2, si existen 4000 usuarios para acceder a cada una de las DSLAMs, la tabla de direcciones de MAC de SW1 debe ser capaz de soportar al menos 8000 direcciones de MAC para su aprendizaje y la tabla de direcciones de MAC de SW2 debe ser capaz de soportar al menos 12000 direcciones de MAC para su aprendizaje. Si no existe espacio suficiente en la tabla de direcciones de MAC, las direcciones de MAC de una parte de los usuarios no podrán ser objeto de aprendizaje. En consecuencia, los paquetes de datos enviados a la parte de los usuarios solamente pueden difundirse, de modo que el ancho de banda de la red será desperdiciado y se aumentará la inestabilidad de la red.

60

65 Cuando se construye una red de convergencia de accesos, si un dispositivo de puente de Ethernet de alto nivel con ventajas específicas, por ejemplo, un dispositivo de puente de Ethernet que incluye una tabla de direcciones de MAC con espacio suficiente será utilizado a este respecto, haciéndose muy elevado el coste de la conexión en red. Si un dispositivo de puente de Ethernet de bajo nivel con menor precio y un espacio de direcciones de MAC de menos de 8 k se utiliza para la conexión en red, la escala de la red estará limitada, de modo que el coste de la conexión en red aumentará, finalmente, debido a la limitación de la escala de la red.

El documento D1 (EP 1381189) da a conocer la solución técnica siguiente. Un multi-puente para uso en una red que contiene una pluralidad de subredes, estando el multi-puente dispuesto para registrar cuáles de los puertos se utilizan por una Red de Área Local Virtual (VLAN), en donde el multi-puente está dispuesto para reenviar un paquete de datos, que se envía con un identificador que sirve para identificar la red VLAN a los puertos que la red VLAN está registrada para utilizar, en donde el multi-puente está dispuesto para registrar, a la recepción de un paquete de datos por uno de los al menos dos puertos de un conjunto particular, que la red VLAN identificada por el identificador del paquete de datos, utiliza los puertos del conjunto particular, por lo menos cuando el multi-puente no haya registrado todavía que la VLAN, identificada por el identificador del paquete de datos, utiliza el conjunto particular en el que se recibió el paquete de datos.

## SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención da a conocer un dispositivo de puente de Ethernet y un método de transmisión de paquetes de datos basados en red VLAN, con la consiguiente disminución del coste de la conexión en red de la red de convergencia de accesos mediante el aprendizaje de un puerto miembro que corresponde a la red VLAN.

El método de transmisión de paquetes de datos basado en VLAN comprende:

la recepción de un paquete de datos desde un puerto de entrada del dispositivo de puente de Ethernet;

la determinación de un identificador ID de VLAN del paquete de datos;

la búsqueda de una tabla VLAN ID para un registro que esté en concordancia con el identificador ID de VLAN en función del identificador ID de VLAN del paquete de datos, en donde la tabla de VLAN ID memoriza correspondencias entre redes VLANs y puertos miembros y cada una de todas las redes VLANs incluye, como máximo, dos puertos miembros, en donde la tabla VLAN ID memoriza correspondencias entre redes VLANs y puertos miembros y cada una de la totalidad de las redes VLANs incluye, como máximo, dos puertos miembros;

si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN ID, no incluye ningún puerto miembro o ninguno de los dos puertos miembros correspondientes al ID de VLAN está en concordancia con el puerto de entrada, la modificación, por el dispositivo de puente de Ethernet, del registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN ID, de modo que el registro modificado que está en concordancia con el ID de VLAN incluya solamente el puerto de entrada como un puerto miembro, la determinación, por el dispositivo de puente de Ethernet, de todos los puertos con la excepción del puerto de entrada como puertos de salida si los puertos miembros correspondientes al ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, solamente comprenden el puerto de entrada y el reenvío, por el dispositivo de puente de Ethernet, del paquete de datos a través de los puertos de salida;

si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN ID, incluye un solo puerto miembro y el puerto miembro no es el puerto de salida, la modificación, por el dispositivo de puente de Ethernet, del registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN ID, de modo que el registro modificado que está en concordancia con el ID de VLAN incluya dos puertos miembros y uno de los dos puertos miembros sea el puerto de salida, la determinación, por el dispositivo de puente de Ethernet, del otro puerto miembro, con la excepción del puerto de entrada, de los dos puertos miembros correspondientes al ID de VLAN como un puerto de salida del paquete de datos, si los puertos miembros que corresponden al ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, incluyen el puerto de entrada y el otro puerto miembro y el reenvío, por el dispositivo de puente de Ethernet, del paquete de datos a través del puerto de salida;

si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN ID, comprende un solo puerto miembro y el puerto de entrada es el puerto miembro correspondiente al ID de VLAN, la no modificación de la tabla VLAN\_ID, la determinación, por el dispositivo de puente de Ethernet, de todos los puertos con la excepción del puerto de entrada como puerto de salida si los puertos miembros correspondientes al ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, solamente comprenden el puerto de entrada y el reenvío, por el dispositivo de puente de Ethernet, del paquete de datos a través de los puertos de salida y

si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, comprende dos puertos miembros y el puerto de entrada es uno de los puertos miembros correspondientes al ID de VLAN, sin modificar la tabla VLAN\_ID, la determinación, por el dispositivo de puente de Ethernet, del otro puerto miembro, con la excepción del puerto de entrada, de los dos puertos miembros que corresponden al ID de VLAN como un puerto de salida del paquete de datos si los puertos miembros correspondientes al ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, incluyen el puerto de entrada y el otro puerto miembro y el reenvío, por el dispositivo de puente de Ethernet, del paquete de datos a través del puerto de salida.

La tabla VLAN ID incluye un campo de ID de VLAN y un campo de puertos miembros correspondientes al ID de VLAN.

La tabla VLAN ID incluye, además, un campo del número de puertos miembros correspondientes al ID de VLAN.

El método comprende, además:

la actualización de las correspondencias entre redes VLANs y puertos miembros memorizados en el dispositivo de puente de Ethernet en función de un mecanismo de envejecimiento predeterminado.

La invención da a conocer un dispositivo de puente de Ethernet que comprende:

5 un módulo de aprendizaje de VLAN, adaptado para efectuar el aprendizaje de un puerto miembro correspondiente a un ID de VLAN en función de un paquete de datos recibido por el dispositivo de puente de Ethernet, en donde el módulo de aprendizaje de VLAN efectúa el aprendizaje del puerto miembro correspondiente al ID de VLAN en la manera siguiente: la recepción del paquete de datos desde un puerto de entrada del dispositivo de puente de Ethernet, la determinación del ID de VLAN del paquete de datos y la búsqueda de una tabla VLAN\_ID en un módulo de almacenamiento para un registro que esté en concordancia con el ID de VLAN en función del ID de VLAN del paquete de datos;

10 un módulo de almacenamiento, adaptado para memorizar correspondencias entre redes VLANs y puertos miembros en la forma de la tabla VLAN\_ID y cada una de la totalidad de las redes VLANs incluye, como máximo, dos puertos miembros y

un módulo de reenvío adaptado para reenviar el paquete de datos en función de las correspondencias entre las redes VLANs y los puertos miembros memorizados en el módulo de almacenamiento, en donde

20 si el módulo de aprendizaje de VLAN determina que el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN ID, no comprende ningún puerto miembro o ninguno de los dos puertos miembros correspondientes al ID de VLAN está en concordancia con el puerto de entrada, el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, se modifica de modo que el registro modificado que está en concordancia con el ID de VLAN incluya solamente el puerto de entrada como un puerto miembro y el módulo de reenvío está adaptado para determinar los puertos del dispositivo de puente de Ethernet que no sea el puerto de entrada como puerto de salida en función del registro modificado que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, memorizado en el módulo de almacenamiento y para reenviar el paquete de datos a través de los puertos de salida en un modo de difusión;

30 si el módulo de aprendizaje de VLAN determina que el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN ID, incluye un solo puerto miembro y el puerto miembro no es el puerto de entrada, el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, se modifica de modo que el registro modificado está en concordancia con el ID de VLAN incluya dos puertos miembros y uno de los dos puertos miembros sea el puerto de entrada y el módulo de reenvío está adaptado para tomar el otro puerto miembro en el registro modificado, con la excepción del puerto de entrada, como un puerto de salida del paquete de datos en función del registro modificado que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, memorizada en el módulo de almacenamiento y el reenvío del paquete de datos a través del puerto de salida;

40 si el módulo de aprendizaje de VLAN determina que el puerto de entrada es uno de los dos puertos miembros que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, el registro que está en concordancia con la tabla VLAN ID no se modifica y el módulo de reenvío está adaptado para tomar el otro puerto miembro, en el registro modificado, con la excepción del puerto de entrada, como un puerto de salida del paquete de datos en función del registro modificado que está en concordancia con el ID de VLAN en la tabla VLAN\_ID memorizada en el módulo de almacenamiento y para reenviar el paquete de datos a través del puerto de salida;

45 si el módulo de aprendizaje de VLAN determina que el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, incluye un puerto miembro y el puerto miembro es el puerto de entrada, no se modifica el registro que está en concordancia con la tabla de VLAN ID y el módulo de reenvío está adaptado para tomar los puertos del dispositivo de puente de Ethernet, que no sean el puerto de entrada, como puerto de salida en función del registro que está en concordancia con el ID de VLAN en la tabla VLAN\_ID memorizada en el módulo de almacenamiento y para reenviar el paquete de datos a través de los puertos de salida en un modo de difusión.

50 Puede deducirse de la descripción de las soluciones técnicas anteriores que, en la presente invención, mediante el aprendizaje del puerto miembro correspondiente al ID de VLAN y el reenvío de un paquete de datos en función del puerto miembro correspondiente al ID de VLAN, el espacio de almacenamiento de la tabla de direcciones de MAC de cada dispositivo de puente de Ethernet, en la red de convergencia de accesos, solamente necesita cumplir el requisito de las direcciones de MAC de usuarios locales del dispositivo de puente de Ethernet, con lo que se puede disminuir el requerimiento de la red de convergencia de accesos sobre el espacio de almacenamiento de la tabla de direcciones de MAC del dispositivo de puente de Ethernet; además, se memoriza la correspondencia con los puertos miembros.

60 La tabla de VLAN ID incluye, además, un campo del número de puertos miembros correspondientes al ID de VLAN.

El método comprende, además:

65 la actualización de las correspondencias entre redes VLANs y los puertos miembros memorizados en el dispositivo de puente de Ethernet en función de un mecanismo de envejecimiento predeterminado.

La invención da a conocer un dispositivo de puente de Ethernet que comprende:

un módulo de aprendizaje de VLAN, adaptado para efectuar el aprendizaje de un puerto miembro correspondiente a un ID de VLAN, en función de un paquete de datos recibido por el dispositivo de puente de Ethernet, en donde el módulo de aprendizaje de VLAN efectúa el aprendizaje del puerto miembro correspondiente al ID de VLAN en la manera siguiente: recibir el paquete de datos desde un puerto de entrada del dispositivo de puente de Ethernet, determinar el ID de VLAN en el paquete de datos y buscar una tabla de VLAN ID en un módulo de almacenamiento para un registro que esté en concordancia con el ID de VLAN en función del ID de VLAN en el paquete de datos, si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN ID, no incluye ningún puerto miembro o ninguno de los dos puertos miembros correspondientes al ID de VLAN está en concordancia con el puerto de entrada, la modificación, por el dispositivo de puente de Ethernet, del registro que está en concordancia con el ID de VLAN en la tabla VLAN ID, de modo que el registro que esté en concordancia con el ID de VLAN incluya solamente el puerto de entrada como un puerto miembro; si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN ID, incluye un puerto miembro y el puerto miembro no es el puerto de entrada, modificar, por el dispositivo de puente de Ethernet, el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN ID, de modo que el registro que esté en concordancia con el ID de VLAN incluya dos puertos miembros y uno de los dos puertos miembros sea el puerto de entrada; si el puerto de entrada es un puerto miembro correspondiente al ID de VLAN, no modificar la tabla VLAN ID;

un módulo de almacenamiento, adaptado para memorizar correspondencias entre las redes VLANs y los puertos miembros en la forma de la tabla VLAN ID y cada una de la totalidad de las redes VLANs incluye, como máximo, dos puertos miembros y

un módulo de reenvío, adaptado para reenviar el paquete de datos en función de las correspondencias entre redes VLANs y los puertos miembros memorizados en el módulo de almacenamiento.

Puede deducirse de la descripción de las soluciones técnicas anteriores que, en la presente invención, mediante al aprendizaje del puerto miembro correspondiente al ID de VLAN y el reenvío de un paquete de datos en función del puerto miembro correspondiente para el ID de VLAN, el espacio de almacenamiento de la tabla de direcciones de MAC de cada dispositivo de puente de Ethernet, en la red de convergencia de accesos, solamente necesita cumplir el requisito de las direcciones de MAC de usuarios locales del dispositivo de puente de Ethernet, con lo que se puede disminuir el requerimiento de la red de convergencia de accesos en el espacio de almacenamiento de la tabla de direcciones de MAC del dispositivo de puente de Ethernet; además, la correspondencia entre el ID de VLAN y el puerto miembro memorizado en el dispositivo de puente de Ethernet de la invención solamente está relacionado con el número de redes VLANs en la red, sin importar el número de usuarios que accede a la red, de modo que más usuarios puedan acceder a la red de convergencia de accesos lo que es conveniente para la ampliación de la red. Por lo tanto, se puede reducir el coste de la conexión en red de la red de convergencia de accesos mediante las soluciones técnicas según la invención.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un modelo de red de una red de acceso de banda ancha;

La Figura 2 es un diagrama esquemático de una estructura de topología de una red de convergencia de accesos y

La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método de transmisión de paquete de datos, basados en red VLAN, según la invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

En una red de convergencia de accesos, un flujo de tráfico L2 está siempre basado en un modelo de conexión punto a punto. Por ejemplo, la conexión entre un terminal de usuario y un servidor BRAS o la conexión entre un terminal de usuario y otro terminal de usuario por intermedio de la línea privada L2 constituyen una conexión punto a punto.

De este modo, cualquier red VLAN, en la red de convergencia de accesos, se puede considerar como un enlace punto a punto. El enlace punto a punto puede ser un enlace para conectar un servidor BRAS y un DSLAM de destino o para conectar dos DSLAMs.

Para cada dispositivo de puente de Ethernet que constituye la red de convergencia de accesos, por ejemplo, un dispositivo LAN Switch, cada una de la totalidad de las redes VLANs incluye, como máximo, dos puertos físicos. Por lo tanto, cuando un dispositivo de puente de Ethernet reenvía un paquete de datos, el dispositivo de puente de Ethernet solamente requiere determinar los dos puertos físicos asociados con cada VLAN, el puerto desde el que el dispositivo de puente de Ethernet recibe el paquete de datos y la red VLAN del paquete de datos recibido; de este modo, el dispositivo de puente de Ethernet puede determinar el puerto de salida del paquete de datos, con el fin de poner en práctica la transmisión del paquete de datos.

Por lo tanto, la idea inventiva reside en que: un dispositivo de puente de Ethernet se da a conocer para efectuar el aprendizaje de la correspondencia entre una red VLAN y los puertos miembros de la red VLAN; cuando el dispositivo de

puente de Ethernet necesita la transmisión de un paquete de datos, el dispositivo de puente de Ethernet puede reenviar el paquete de datos en función de la correspondencia memorizada entre la red VLAN y los puertos miembros. De este manera, el espacio de almacenamiento de una tabla de direcciones de MAC del dispositivo de puente de Ethernet solamente necesita cumplir el requisito de las direcciones de MAC de usuarios locales del dispositivo de puente de Ethernet, con el fin de conseguir la disminución en los requerimientos del espacio de almacenamiento de la tabla de direcciones de MAC del dispositivo de puente de Ethernet en una red de convergencia de accesos. Además, en la presente invención, la correspondencia antes citada entre la red VLAN y los puertos miembros, por ejemplo, la correspondencia entre un ID de VLAN y los puertos miembros memorizados en el dispositivo de puente de Ethernet solamente está relacionada con el número de redes VLANs en la red, sin importar el número de usuarios que accede a la red de modo que el dispositivo de puente de Ethernet pueda proporcionar a más usuarios el acceso a la red de convergencia de accesos y facilitar la ampliación de la red. En consecuencia, puede disminuir el coste de la gestión de red de convergencia de accesos.

Un método de transmisión de paquete de datos, basado en VLAN, y un dispositivo de puente de Ethernet, según la invención, se describirán, con más detalle, sobre la base de la idea inventiva.

El dispositivo de puente de Ethernet, según la invención, incluye un DSLAM, LAN Switch, etc.

El dispositivo de puente de Ethernet, según la invención, incluye un módulo de aprendizaje de VLAN, un módulo de almacenamiento y un módulo de reenvío.

El módulo de aprendizaje de VLAN está adaptado principalmente para efectuar el aprendizaje de un puerto miembro correspondiente a un ID de VLAN en función del paquete de datos recibidos por el dispositivo de puente de Ethernet y para memorizar la correspondencia entre el ID de VLAN objeto de aprendizaje y el puerto miembro en el módulo de almacenamiento.

El módulo de reenvío está principalmente adaptado para reenviar el paquete de datos recibido por el dispositivo de puente de Ethernet en función de las correspondencias entre las redes VLANs y los puertos miembros memorizados en el módulo de almacenamiento.

Las correspondencias entre las redes VLANs y los puertos miembros, objeto de aprendizaje por el dispositivo de puente de Ethernet, según la invención, se pueden memorizar en la forma de una tabla VLAN\_ID, que es según se ilustra en la tabla 1.

**Tabla 1**

ID de VLAN	Puerto miembro	Número de puertos objeto de aprendizaje (opcional)
1	A	2
	B	
2	C	1
.....	.....	.....
N	/	0

La tabla VLAN\_ID, según se ilustra en la tabla 1, incluye principalmente tres campos, esto es, un campo de ID de VLAN, un campo de puertos miembros para registrar los puertos miembros correspondientes a un ID de VLAN y un número de puertos objeto de aprendizaje para registrar el número de puertos miembros correspondientes a un ID de VLAN objeto de aprendizaje por el dispositivo de puente de Ethernet. El campo de número de puertos objeto de aprendizaje puede ser un campo opcional; dicho de otro modo, la tabla VLAN\_ID no puede incluir este campo.

En la tabla VLAN\_ID, el ID de VLAN se utiliza para establecer un puente y reenviar un paquete de datos en lugar de la dirección de MAC. El módulo de aprendizaje de VLAN del dispositivo de puente de Ethernet está adaptado para efectuar el aprendizaje de un ID de VLAN en el puerto correspondiente a una red VLAN. Si el puerto correspondiente al ID de VLAN es objeto de aprendizaje para ser un puerto activado, el puerto activado es un puerto miembro del ID de VLAN. El puerto miembro del ID de VLAN objeto de aprendizaje por el módulo de aprendizaje de VLAN debe memorizarse en el módulo de almacenamiento. Cuando un ID de VLAN, memorizado en el módulo de almacenamiento, corresponde a dos puertos activados, el módulo de reenvío del dispositivo de puente de Ethernet puede reenviar un paquete de datos entre los dos puertos activados en un modo de unidifusión. Cuando un ID de VLAN corresponde a un solo puerto activado o cuando el ID de VLAN no tiene ningún puerto activado correspondiente, el módulo de reenvío del dispositivo de puente de Ethernet reenvía el paquete de datos con el ID de VLAN en un modo de difusión.

El módulo de aprendizaje de VLAN del dispositivo de puente de Ethernet efectúa el aprendizaje del puerto miembro correspondiente al ID de VLAN en la manera siguiente.

5 El módulo de aprendizaje de VLAN recibe un paquete de datos desde un puerto predeterminado y determina el ID de VLAN del paquete de datos como n y el módulo de aprendizaje de VLAN busca una tabla VLAN\_ID memorizada en el módulo de almacenamiento para un registro que está en concordancia con el ID de VLAN n en función del ID de VLAN n en el paquete de datos.

10 El módulo de aprendizaje de VLAN determina si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n, en la tabla VLAN\_ID, incluye un puerto miembro o no y si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n, en la tabla VLAN\_ID, no incluye ningún puerto miembro, el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n, en la tabla VLAN\_ID, en el módulo de almacenamiento, se modifica de modo que se añada el puerto predeterminado al registro que está en concordancia con el ID de VLAN n. En este punto, el módulo de reenvío determina los puertos del dispositivo de puente de Ethernet, que no es el puerto predeterminado, como puerto de salida en función del registro modificado que está en concordancia con el ID de VLAN n en la tabla VLAN\_ID memorizada en el módulo de almacenamiento y reenvía el paquete de datos a través de los puertos de salida anteriores en un modo de difusión.

20 Si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, incluye al menos un puerto miembro, el módulo de aprendizaje de VLAN continúa determinando el número de puertos miembros incluidos en el registro anterior. Si el registro incluye dos puertos miembros, determina, además, si uno de los dos puertos miembros es el puerto predeterminado. Si ninguno de los dos puertos miembros es el puerto predeterminado, el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n, en la tabla VLAN\_ID, memorizada en el módulo de almacenamiento, se modifica de modo que el puerto miembro en el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n solamente incluya el puerto predeterminado. En este punto, el módulo de reenvío determina los puertos del dispositivo de puente de Ethernet distintos al puerto predeterminado como puerto de salida en función del registro modificado que está en concordancia con el ID de VLAN n en la tabla VLAN\_ID memorizada en el módulo de almacenamiento y reenvía el paquete de datos a través de los puertos de salida anteriores en un modo de difusión.

30 Si uno de los dos puertos miembros es el puerto predeterminado, el módulo de aprendizaje de VLAN no modificará el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n en la tabla VLAN\_ID memorizada en el módulo de almacenamiento. En este punto, el módulo de reenvío toma el otro puerto miembro en el registro, con la excepción del puerto predeterminado, como un puerto de salida del paquete de datos en función del registro que está en concordancia con el ID de VLAN n en la tabla VLAN\_ID memorizada en el módulo de almacenamiento y reenvía el paquete de datos a través del puerto de salida anterior.

35 Si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n, en la tabla VLAN\_ID, incluye un puerto miembro, el módulo de aprendizaje de VLAN determina, además, si el puerto miembro, en el registro, es el puerto predeterminado. Si el puerto miembro no es el puerto predeterminado, el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n es modificado o dicho de otro modo, se añade un puerto predeterminado al registro que está en concordancia con el ID de VLAN n, de modo que el registro tenga dos puertos miembros. En este punto, el módulo de reenvío toma el otro puerto miembro en el registro, con la excepción del puerto predeterminado, como un puerto de salida del paquete de datos en función del registro modificado que está en concordancia con el ID de VLAN n en la tabla VLAN\_ID memorizada en el módulo de almacenamiento y reenvía el paquete de datos a través del puerto de salida anterior.

45 Si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n en la tabla VLAN\_ID, incluye un puerto miembro y el puerto miembro es el puerto predeterminado, el módulo de aprendizaje de VLAN no modifica el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n en la tabla VLAN\_ID memorizada en el módulo de almacenamiento. En este punto, el módulo de reenvío determina los puertos del dispositivo de puente de Ethernet, distintos al puerto predeterminado, como puerto de salida en función del registro que está en concordancia con el ID de VLAN n en la tabla VLAN\_ID memorizada en el módulo de almacenamiento y reenvía el paquete de datos a través de los puertos de salida anteriores en un modo de difusión.

55 Un método de transmisión de datos en paquetes basado en red VLAN, en un dispositivo de puente de Ethernet según la invención, se explicará en detalle haciendo referencia a la Figura 3.

En la Figura 3, en la etapa 300, el dispositivo de puente de Ethernet recibe un paquete de datos a través de su puerto A y el dispositivo de puente de Ethernet determina un ID de VLAN en el paquete de datos como n.

60 En la etapa 310, el dispositivo de puente de Ethernet busca una tabla VLAN\_ID para un registro que esté en concordancia con el ID de VLAN n en función del ID de VLAN n en el paquete de datos.

65 En la etapa 320, el dispositivo de puente de Ethernet determina si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n, en la tabla VLAN\_ID, incluye un puerto miembro, si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n, en la tabla VLAN\_ID, no incluye ningún puerto miembro, en la etapa 321, el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n, en la tabla VLAN\_ID, se modifica de modo que se añada el puerto A al registro.

En la etapa 322, el dispositivo de puente de Ethernet determina los puertos del dispositivo de puente de Ethernet distintos al puerto A como puertos de salida y reenvía, en forma de difusión, el paquete de datos a través de los puertos de salida anteriores.

5 Si, en la etapa 320, el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n, en la tabla VLAN\_ID, incluye al menos un puerto miembro, en la etapa 330, el dispositivo de puente de Ethernet sigue determinando el número de puertos miembros incluidos en el registro anterior. Si el registro incluye dos puertos miembros, entonces en la etapa 331, el dispositivo de puente de Ethernet determina, además, si uno de los dos puertos miembros es el puerto A y si ninguno de los dos puertos miembros es el puerto A, en la etapa 321, el dispositivo de puente de Ethernet modifica el registro que  
10 está en concordancia con el ID de VLAN n en la tabla VLAN\_ID, de modo que el puerto miembro, en el registro, solamente incluya el puerto A.

A continuación, en la etapa 322, el dispositivo de puente de Ethernet determina los puertos del dispositivo de puente de Ethernet, distintos al puerto A, como puertos de salida y reenvía, en forma de difusión, el paquete de datos a través de los puertos de salida anteriores.  
15

Si, en la etapa 331, uno de los dos puertos miembros es el puerto A, entonces en la etapa 332, el dispositivo de puente de Ethernet no modificará el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n en la tabla VLAN\_ID, toma el otro puerto miembro en el registro, con la excepción del puerto A, como un puerto de salida del paquete de datos y reenvía el paquete de datos a través del puerto de salida anterior.  
20

Si, en la etapa 330, el registro incluye un puerto miembro, entonces, en la etapa 340, el dispositivo de puente de Ethernet determina, además, si el puerto miembro, en el registro, es el puerto A o no y si el puerto miembro no es el puerto A, en la etapa 341, el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n se modifica o dicho de otro modo, el puerto A se  
25 añade al registro, de modo que el registro tenga dos puertos miembros.

En la etapa 342, el dispositivo de puente de Ethernet toma el otro puerto miembro en el registro, con la excepción del puerto A, como un puerto de salida del paquete de datos y reenvía el paquete de datos a través del puerto de salida anterior.  
30

Si, en la etapa 340, el puerto miembro es el puerto A, entonces, en la etapa 350, el dispositivo de puente de Ethernet no modificará el registro que está en concordancia con el ID de VLAN n en la tabla VLAN\_ID, determina los puertos del dispositivo de puente de Ethernet, distintos al puerto A, como puerto de salida y reenvía, en forma de difusión, el paquete de datos a través de los puertos de salida anteriores.  
35

En la descripción del proceso anterior, si la tabla VLAN\_ID incluye un campo de número de puertos objeto de aprendizaje para registrar el número de puertos miembros objeto de aprendizaje correspondientes al ID de VLAN, el número de los puertos miembros se puede determinar en función del contenido del campo. Si la tabla VLAN\_ID no incluye dicho campo de número de puertos miembros objeto de aprendizaje correspondiente al ID de VLAN, el número de los puertos miembros se puede determinar en función del contenido del campo de puertos miembros.  
40

Cuando la tabla VLAN\_ID incluye un campo del número de puertos miembros, objeto de aprendizaje, correspondiente al ID de VLAN y el puerto A se añade como un miembro de los puertos, el contenido del campo del número de puertos miembros, objeto de aprendizaje, correspondiente al ID de VLAN necesita modificarse en correspondencia.  
45

Para mejorar la adaptabilidad de la red, se introduce un mecanismo de envejecimiento para la tabla VLAN\_ID. Por ejemplo, un mecanismo de envejecimiento para una tabla de direcciones de MAC, en el dispositivo de puente de Ethernet tradicional, se puede introducir a este respecto. En la invención, cuando un dispositivo de puente de Ethernet no ha recibido, a través de uno de sus puertos miembros, un paquete de datos de un ID de VLAN correspondiente al puerto miembro transcurrido un largo periodo de tiempo, se puede suprimir un puerto miembro correspondiente al ID de VLAN en la tabla VLAN\_ID.  
50

Aunque la invención se ha descrito con respecto a sus formas de realización, los expertos en esta materia apreciarían que se pueden realizar varias modificaciones y variaciones sin desviarse del alcance de protección de la invención según se define por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.  
55



## REIVINDICACIONES

1. Un método de transmisión de paquetes de datos basado en una Red de Área Local Virtual, VLAN, que comprende:

5 la recepción de un paquete de datos desde un puerto de entrada del dispositivo de puente de Ethernet (300);

la determinación de un identificador ID de red VLAN del paquete de datos;

10 la búsqueda en una tabla VLAN\_ID de un registro que está en concordancia con el identificador ID de red VLAN en conformidad con el ID de VLAN del paquete de datos, en donde la tabla VLAN\_ID almacena las correspondencias entre las redes VLANs y puertos miembros y cada una de la totalidad de las redes VLANs comprende, como máximo, dos puertos miembros (310);

15 si el registro que está en concordancia con el identificador ID de VLAN en la tabla VLAN\_ID no comprende ningún puerto miembro ni ninguno de los dos puertos miembros, correspondientes al identificador ID de VLAN, está en concordancia con el puerto de entrada, la modificación, por el dispositivo de puente de Ethernet, del registro que está en concordancia con el identificador ID de VLAN en la tabla VLAN\_ID, de modo que el registro modificado que está en concordancia con el ID de VLAN comprenda solamente el puerto de entrada como un puerto miembro (321), la determinación, por el dispositivo de puente de Ethernet, de la totalidad de los puertos con la excepción del puerto de entrada como puerto de salida si los puertos miembros, que corresponden al ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, solamente comprende el puerto de entrada y el reenvío, por el dispositivo de puente de Ethernet, del paquete de datos por intermedio de los puertos de salida (322);

25 si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, comprende un puerto miembro y el otro puerto miembro no es el puerto de entrada, la modificación, por el dispositivo de puente de Ethernet, del registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, de modo que el registro que está en concordancia con el ID de VLAN modificado comprenda dos puertos miembros y uno de los dos puertos miembros sea el puerto de entrada (341), la determinación, por el dispositivo de puente de Ethernet, del otro puerto miembro, con la excepción del puerto de entrada, de los dos puertos miembros que corresponden al ID de VLAN como un puerto de salida del paquete de datos si los puertos miembros que corresponden al ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, incluyen el puerto de entrada y el otro puerto miembro y el reenvío, por el dispositivo de puente de Ethernet, del paquete de datos por intermedio del puerto de salida (342);

35 si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, comprende un puerto miembro y si el puerto de entrada es el puerto miembro que corresponde al ID de VLAN, no modificando la tabla VLAN\_ID, la determinación, por el dispositivo de puente de Ethernet, de todos los puertos con la excepción del puerto de entrada como puerto de salida si los puertos miembros correspondientes al ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, solamente comprenden el puerto de entrada y el reenvío, por el dispositivo de puente de Ethernet, del paquete de datos por intermedio de los puertos de salida (350);

40 si el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, comprende dos puertos miembros y si el puerto de entrada es uno de los puertos miembros que corresponden al ID de VLAN, sin modificar la tabla VLAN\_ID, la determinación, por el dispositivo de puente de Ethernet, del otro puerto miembro, con la excepción del puerto de entrada, de los dos puertos miembros correspondientes al ID de VLAN como un puerto de salida del paquete de datos si los puertos miembros que corresponden al ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, comprenden el puerto de entrada y el otro puerto miembro y el reenvío, por el dispositivo de puente de Ethernet, del paquete de datos por intermedio del puerto de salida (322).

50 2. El método según la reivindicación 1, en donde la tabla VLAN\_ID comprende un campo de ID de VLAN y un campo de puerto miembro que corresponde al ID de VLAN.

3. El método según la reivindicación 2, en donde la tabla VLAN\_ID comprende, además, un campo de número de puertos miembros que corresponden al ID de VLAN.

55 4. El método según la reivindicación 1 que comprende, además:

la actualización de las correspondencias entre las redes VLANs y los puertos miembros memorizados en el dispositivo de puente de Ethernet, en conformidad con un mecanismo de envejecimiento predeterminado.

60 5. Un dispositivo de puente de Ethernet, que comprende:

un módulo de aprendizaje de VLAN, adaptado para efectuar el aprendizaje de un puerto miembro que corresponde a un ID de VLAN en conformidad con un paquete de datos recibido por el dispositivo de puente de Ethernet, en donde el módulo de aprendizaje de VLAN está adaptado para efectuar el aprendizaje del puerto miembro correspondiente al ID de VLAN en la manera siguiente: recibir el paquete de datos desde un puerto de entrada del dispositivo de puente de

Ethernet, determinar el ID de VLAN del paquete de datos y buscar una tabla VLAN\_ID en un módulo de almacenamiento para un registro que esté en concordancia con el ID de VLAN en conformidad con el ID de VLAN del paquete de datos;

5 el módulo de almacenamiento, adaptado para memorizar correspondencias entre las redes VLANs y los puertos miembros en la forma de la tabla VLAN\_ID, en donde cada una de la totalidad de redes VLANs comprende, como máximo, dos puertos miembros y

10 un módulo de reenvío, adaptado para reenviar el paquete de datos en conformidad con las correspondencias entre las redes VLANs y los puertos miembros memorizados en el módulo de almacenamiento, en donde

15 si el módulo de aprendizaje de VLAN determina que el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, no comprende ningún puerto miembro o ninguno de los dos puertos miembros que corresponden a VLAN\_ID está en concordancia con el puerto de entrada, el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, se modifica de modo que el registro modificado esté en concordancia con el ID de VLAN e incluya solamente el puerto de entrada como un puerto miembro (321) y el módulo de reenvío está adaptado para determinar puertos del dispositivo de puente de Ethernet distintos, del puerto de entrada, como puerto de salida en conformidad con el registro modificado que está en concordancia con el ID de VLAN en la tabla VLAN\_ID memorizada en el módulo de almacenamiento y para reenviar el paquete de datos por intermedio de los puertos de salida en un modo de difusión (322);

20 si el módulo de aprendizaje de VLAN determina que el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, incluye un solo puerto miembro y el puerto miembro no es el puerto de entrada, el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, se modifica de modo que el registro modificado que está en concordancia con el ID de VLAN incluya dos puertos miembros y uno de los dos puertos miembros sea el puerto de entrada (341) y el módulo de reenvío está adaptado para tomar el otro puerto miembro en el registro modificado, con la excepción del puerto de entrada, como un puerto de salida del paquete de datos en conformidad con el registro modificado que está en concordancia con el ID de VLAN en la tabla VLAN\_ID memorizada en el módulo de almacenamiento y para reenviar el paquete de datos por intermedio del puerto de salida (342);

30 si el módulo de aprendizaje de VLAN determina que el puerto de entrada es uno de los dos puertos miembros que están en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, el registro que está en concordancia con la tabla VLAN\_ID no es modificado y el módulo de reenvío está adaptado para tomar el otro puerto miembro en el registro modificado, con la excepción del puerto de entrada, como un puerto de salida del paquete de datos, en conformidad con el registro modificado, que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, memorizada en el módulo de almacenamiento y para reenviar el paquete de datos por intermedio del puerto de salida (332);

40 si el módulo de aprendizaje de VLAN determina que el registro que está en concordancia con el ID de VLAN, en la tabla VLAN\_ID, comprende un puerto miembro y si el puerto miembro es el puerto de entrada, no se modifica el registro que está en concordancia con la tabla VLAN\_ID y el módulo de reenvío está adaptado para tomar puertos del dispositivo de puente de Ethernet, distintos al puerto de entrada, como puerto de salida en conformidad con el registro que está en concordancia con el ID de VLAN en la tabla VLAN\_ID memorizada en el módulo de almacenamiento y para reenviar el paquete de datos por intermedio de los puertos de salida en un modo de difusión (350).

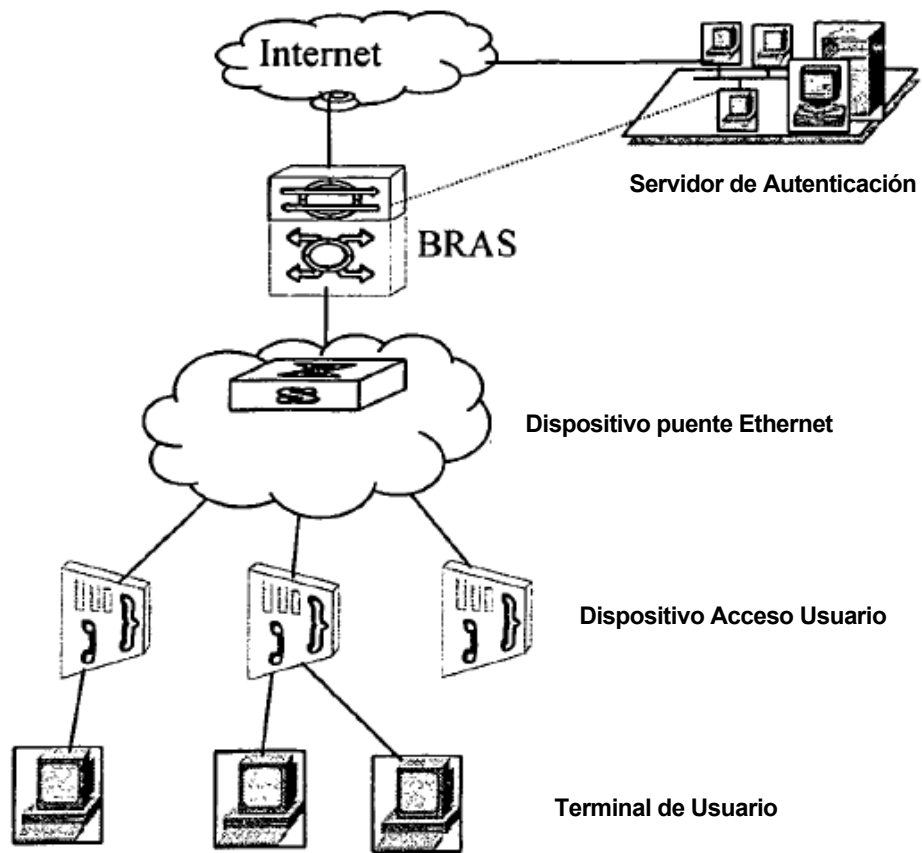


Figura 1

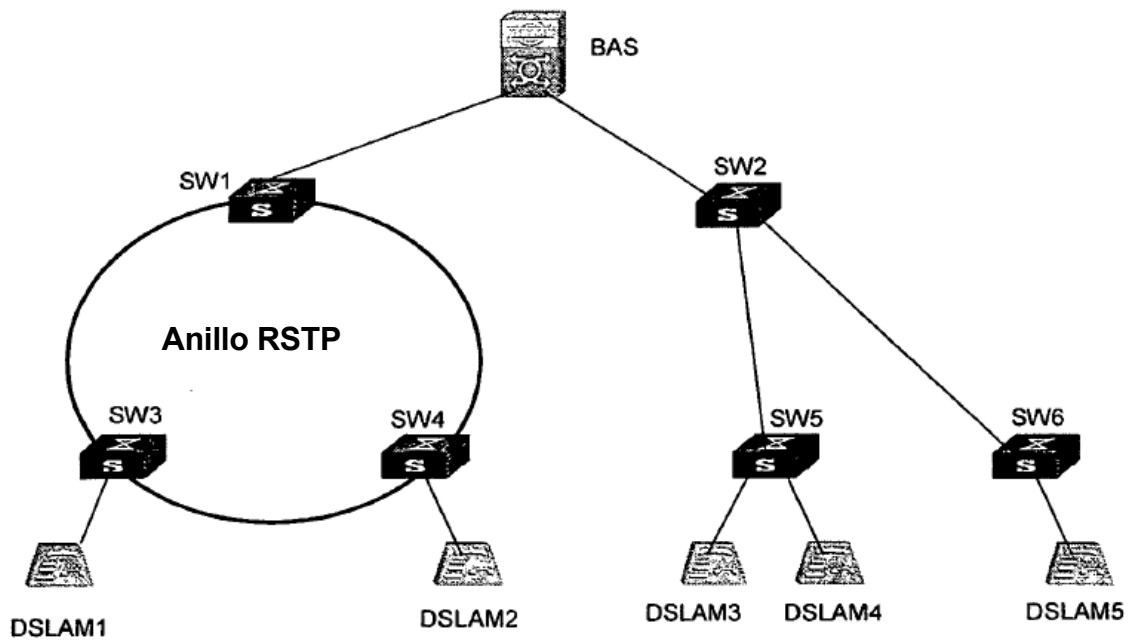


Figura 2

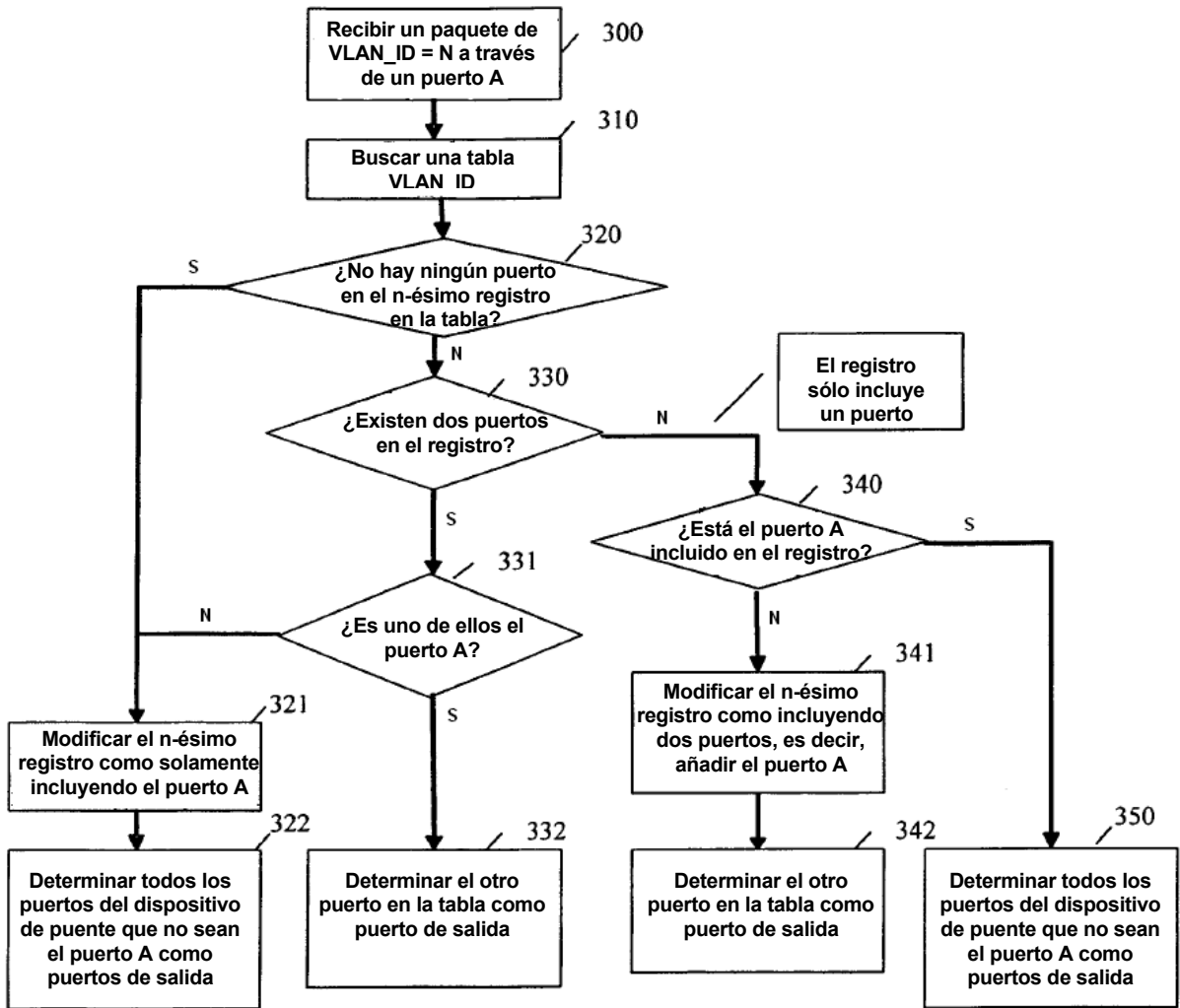


Figura 3