

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 117**

51 Int. Cl.:

H04L 12/46 (2006.01)

H04L 12/709 (2013.01)

H04L 12/911 (2013.01)

H04L 12/803 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2011 E 11786123 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014 EP 2618528**

54 Título: **Método y dispositivo de extremidad para crear una tabla de reenvío, reenviar un mensaje y obtener una dirección**

30 Prioridad:

17.09.2010 CN 201010289848

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

17.12.2014

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building Bantian
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

ZHANG, YUYANG

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 525 117 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

Método y dispositivo de extremidad para crear una tabla de reenvío, reenviar un mensaje y obtener una dirección

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y más en particular, a un método y un dispositivo de extremidad para crear tablas de reenvío, reenviar mensajes y obtener direcciones.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

También referida como Mac-in-Mac, la tecnología de puente de infraestructura de proveedor (PBB) se define por la norma provisional IEEE 802.1ah draft y consigue la separación completa de la red de usuario desde la red de proveedor empacotando el control de acceso multimedia (MAC) del usuario al control MAC de red común para su transmisión.

En la técnica anterior, el documento "Interoperabilidad de VPLS con puentes de infraestructura de proveedor; draft-ietf-12vpn-pbb-vpls-interop-00.txt" describe la solución técnica siguiente. La escalabilidad de H-VPLS con red de acceso de Ethernet puede mejorarse incorporando la funcionalidad del puente de infraestructura de proveedor en el acceso de VPLS. El puente de infraestructura de proveedor se ha normalizado como IEEE 802.1ah-2008 y tiene como objetivo mejorar la escalabilidad de direcciones MAC y las instancias de servicio en las redes Ethernet de proveedor. Este documento describe diferentes entornos operativos de interoperabilidad en donde se utiliza la funcionalidad del puente de infraestructura de proveedor en H-VPLS con la red de acceso de HPLS o Ethernet para alcanzar una mejor escalabilidad en términos de número de direcciones MAC de cliente y del número de instancias de servicios. El documento describe, además, los entornos operativos y los mecanismos para incorporar la funcionalidad del puente de infraestructura del proveedor dentro de H-VPLS con el acceso de Ethernet existente y la interoperabilidad entre sí. Además, el documento describe los mecanismos de migración y los entornos operativos mediante los cuales la funcionalidad del puente de infraestructura de proveedor puede incorporarse en H-VPLS con el acceso de MPLS existente.

En la técnica anterior, el documento "Extensiones de VPLS para el puente de infraestructura de proveedor; draft-balus-12vpn-vpls-802.1ah-03.txt" describe la solución técnica siguiente. La norma provisional IEEE 802.1ah [IEEE 802.1ah], también conocida como puentes de infraestructura de proveedor (PBB), define una arquitectura y protocolos de puente para la interconexión de múltiples redes de puente de proveedor (PBNs), habiendo sido definida PBB en IEEE como una tecnología sin conexión basada en túneles de red VLAN multipunto. MSTP se utiliza como el plano de control básico para evitar la formación de un bucle y el equilibrado de la carga. En consecuencia, la cobertura de la solución está limitada por la escala de STP en el núcleo de grandes redes de proveedores de servicios. El servicio de red LAN privada virtual (VPLS) [RFC4762] da a conocer una solución para extender los servicios de red LAN de Ethernet, utilizando las capacidades de tunelización de MPLS, a través de una infraestructura MPLS encaminada sin desplazamiento de (M)STP a través de la infraestructura. En consecuencia VPLS se ha desarrollado, a gran escala, en las redes de proveedores de servicios. Esta norma provisional se refiere a extensiones para el modelo de VPLS requerido para incorporar componentes de PBB deseables mientras se mantiene la adaptación del proveedor de servicios del modelo inicial.

Con el fin de resolver el problema de la capacidad de expansión de la red, el puente PBB puede utilizarse combinando con la tecnología de servicios de red de área local privada virtual jerárquica (H-VPLS). Mediante el reenvío del PBB + H-VPLS, es suficiente para que la extremidad de proveedor del lado del usuario (UPE) adquiera las direcciones MAC de usuarios locales y usuarios en la extremidad opuesta y la dirección MAC de la red común en la instancia del conmutador virtual (VSI) y es suficiente para que la extremidad del proveedor de red (NPE) adquiera la dirección MAC de la red común en la VSI, con lo que se reduce, en gran medida, el número de tablas de MAC de la extremidad de proveedor de red NPE, de modo que ya no está restringida la expansión de especificaciones de redes.

En la red H-VPLS de PBB, desarrollada en la extremidad de proveedor del lado del usuario UPE puede ser un componente de infraestructura (B-Component) que proporciona la función de puentado en la dirección MAC de infraestructura (B-MAC) e información de etiquetas de infraestructura (B-TAG). Un componente de instancia de servicio (I-Component) que proporciona la función de puentado sobre la base de la dirección MAC del usuario y la información de red de área local virtual (S-LAN) origen puede desarrollarse también en el B-Component.

Actualmente, con el fin de conseguir el objetivo de la utilización compartida de carga en la red de PBB H-VPLS, la extremidad UPE está configurada con diferentes MAC origen de infraestructura diferente (B-SMACs) bajo la componente I-Component de servicio y la NPE realiza el encaminamiento de Hash sobre la base de la I-Component de servicio por intermedio de B-SMACs diferentes.

Sin embargo, como el inventor encontró durante el proceso de puesta en práctica de la presente invención, la tecnología de la técnica anterior es defectuosa por el hecho de que, puesto que cada B-Component puede tener

grandes cantidades de I-Components de servicios, la UPE debe estar provista de una masa de B-SMAC s y la NPE debe crear también una masa de tablas de reenvío, llevando, de este modo, una carga indebida al dispositivo de extremidad.

5 SUMARIO DE LA INVENCION

Formas de realización de la presente invención dan a conocer métodos y dispositivos de extremidad para crear tablas de reenvío, para reenviar mensajes y para obtener direcciones. Creando la tabla de reenvío en conformidad con el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura, pueden reducirse, en gran medida, las tablas de reenvío de la extremidad de proveedor de red (NPE) y se puede reducir la presión del dispositivo de extremidad.

Con el fin de conseguir los objetivos anteriores, formas de realización de la presente invención dan a conocer un método para crear una tabla de reenvío, aplicada en un puente de infraestructura de proveedor (PBB) a través de una red de servicios de red de área local privada virtual jerárquica (H-VPLS). El método incluye: la recepción, por una extremidad de proveedor de red NPE, de un mensaje de protocolo de distribución de etiquetas, LDP, incluyendo el mensaje LDP una dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino con un parámetro de negociación de utilización compartida de carga entre la UPE de destino y la NPE que se utilizan para obtener una pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino o el mensaje LDP que incluye una pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino creadas en conformidad con la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga, en donde el parámetro de negociación de utilización compartida de carga comprende el número de los enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB a través de la red H-VPLS; la obtención, por la NPE, de las múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el mensaje LDP y la creación de una tabla de reenvío para cada dirección MAC extendida incluyendo la tabla de reenvío la dirección MAC extendida y múltiples puertos de salida correspondientes.

Formas de realización de la presente invención dan a conocer, además, un método para reenviar un mensaje, aplicado en un puente de infraestructura de proveedor (PBB) a través de una red de servicios de red de área local privada virtual jerárquica (H-VPLS). El método incluye: obtener, por una UPE de destino, un parámetro de negociación de utilización compartida de carga; añadir en un mensaje de protocolo de distribución de etiquetas (LDP) el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y una dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino, en donde el parámetro de negociación de utilización compartida de carga comprende el número de los enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB a través de la red H-VPLS; o añadir en el mensaje LDP una dirección MAC extendida creada en conformidad con la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y reenviar el mensaje de protocolo de distribución de etiquetas procesado a la NPE.

Formas de realización de la presente invención dan a conocer, además, un método para obtener una dirección, que se aplica en un puente de infraestructura de proveedor (PBB) a través de una red de servicios de red de área local privada virtual jerárquica (H-VPLS). El método incluye: obtener, por una UPE origen, un parámetro de negociación de utilización compartida de carga y una dirección de control de acceso multimedia (MAC) de infraestructura de la UPE de destino, incluyendo el parámetro de negociación de utilización compartida de carga el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS y para obtener, por la UPE origen, múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino.

Formas de realización de la presente invención dan a conocer, además, una extremidad de proveedor de red (NPE), aplicada en un puente de infraestructura de proveedor (PBB) a través de una red de servicios de red de área local privada virtual jerárquica (H-VPLS). La NPE incluye: una primera unidad de recepción, configurada para recibir un mensaje de protocolo de distribución de etiquetas (LDP), incluyendo el mensaje LDP una dirección de control de acceso multimedia (MAC) de infraestructura de la UPE de destino y un parámetro de negociación de utilización compartida de carga entre la UPE de destino y la NPE que se utilizan para obtener una pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino o el mensaje LDP que incluye una pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino creadas en conformidad con la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga, en donde el parámetro de negociación de utilización compartida de carga comprende el número de los enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB a través de la red H-VPLS; una primera unidad de obtención, configurada para obtener las múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el mensaje LDP y una unidad de creación de tabla configurada para crear una tabla de reenvío para cada dirección MAC extendida, incluyendo la tabla de reenvío la dirección MAC extendida y múltiples puertos de salida correspondientes.

Formas de realización de la presente invención dan a conocer, además, una extremidad de proveedor del lado del usuario (UPE) de destino, aplicada en un puente PBB sobre la red H-VPLS. La UPE incluye: una segunda unidad de obtención, configurada para obtener un parámetro de negociación de utilización compartida de carga; una unidad de adición de información configurada para añadir, en un mensaje de protocolo de distribución de etiquetas (LDP) una dirección de control de acceso multimedia (MAC) de infraestructura que incluye el parámetro de negociación de

utilización compartida de carga y la UPE de destino, en donde el parámetro de negociación de utilización compartida de carga comprende el número de los enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS o añadir, en el mensaje LDP, una dirección MAC extendida creada en conformidad con la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y una segunda unidad de reenvío configurada para reenviar el mensaje de protocolo de distribución de etiquetas procesado a la NPE.

Formas de realización de la presente invención dan a conocer, además, una extremidad de proveedor del lado del usuario (UPE) origen, que se aplica en un puente PBB sobre la red H-VPLS. La UPE incluye: una tercera unidad de obtención, configurada para obtener un parámetro de negociación de utilización compartida de carga y una dirección de control de acceso multimedia (MAC) de infraestructura de la UPE de destino, incluyendo el parámetro de negociación de utilización compartida de carga el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS y una cuarta unidad de obtención configurada para obtener múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino.

Los efectos ventajosos de las formas de realización de la presente invención radican en el hecho de que, creando la tabla de reenvío en conformidad con el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura, las tablas de reenvío de la extremidad de proveedor de red (NPE) pueden reducirse en gran medida y puede disminuirse la presión del dispositivo de extremidad.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos adjuntos, según aquí se describen, se proporcionan para una mejor comprensión de la invención, constituyen una parte de la presente solicitud de patente y no son definitivos para la invención. En los dibujos:

La Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra el método para crear una tabla de reenvío según la forma de realización 1 de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra el método para reenviar un mensaje según la forma de realización 2 de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra el método para obtener una dirección según la forma de realización 3 de la presente invención;

La Figura 4A es un diagrama de flujo que ilustra el método para crear una tabla de reenvío según la forma de realización 4 de la presente invención;

La Figura 4B es un diagrama de flujo que ilustra el reenvío de un mensaje de datos según la forma de realización 4 de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama que ilustra la constitución de la extremidad de proveedor de red según la forma de realización 5 de la presente invención;

La Figura 6 es otro diagrama que ilustra la constitución de la extremidad de proveedor de red según la forma de realización 5 de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama que ilustra la constitución de la extremidad de proveedor del lado del usuario de destino según la forma de realización 6 de la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama que ilustra la constitución de la extremidad de proveedor del lado del usuario origen según la forma de realización 7 de la presente invención y

La Figura 9 es otro diagrama que ilustra la constitución de la extremidad de proveedor del lado del usuario origen según la forma de realización 7 de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Para hacer más claros y evidentes los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente invención, se describen a continuación, con mayor detalle, formas de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Las formas de realización, a modo de ejemplo, de la presente invención y sus explicaciones son simplemente para fines explicativos, y no limitativos, de la presente invención.

Forma de realización 1

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método para crear una tabla de reenvío, que se aplica en un puente PBB sobre una red H-VPLS, incluyendo la red una UPE origen, una NPE y una UPE de destino

y se establecen enlaces de utilización compartida de carga entre la NPE y la UPE de destino.

Según se ilustra en la Figura 1, el método incluye las etapas siguientes.

5 Etapa 101 – la NPE recibe un mensaje de protocolo de distribución de etiquetas (LDP), incluyendo el mensaje LDP una dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino y un parámetro de negociación de utilización compartida de carga entre la UPE de destino y la NPE o la inclusión de una dirección MAC extendida creada en función de la dirección MAC de infraestructura y del parámetro de negociación de utilización compartida de carga, en donde el mensaje LDP puede transmitirse a la NPE por intermedio de la UPE de destino o por intermedio de cualquier otro dispositivo de red capaz de recibir o crear el mensaje LDP.

Etapa 102 – la NPE obtiene múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el mensaje LDP.

15 Etapa 103 – la NPE crea una tabla de reenvío, que incluye una dirección MAC extendida y múltiples puertos de salida correspondientes para cada dirección MAC extendida, respectivamente.

En esta forma de realización, el mensaje de protocolo de distribución de etiquetas (LDP) puede transmitirse por la UPE en el puente PBB sobre la red H-VPLS. En una forma de realización preferida, el mensaje LDP puede incluir un valor de longitud de tipo (TLV) que incluye el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura. El valor de longitud de tipo puede obtenerse mediante extensión en conformidad con PBB TLV según se define por el Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet (IETF).

En esta forma de realización, el parámetro de negociación de utilización compartida de carga puede incluir el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS y el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS puede obtenerse en función de un parámetro de planificación del puente PBB sobre la red H-VPLS y puede determinarse. Sin embargo, sin ninguna restricción al respecto, es también posible determinar el contenido específico del parámetro de negociación de utilización compartida de carga en función de las circunstancias reales.

En esta forma de realización, la NPE puede obtener múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el mensaje LDP y en una forma de realización preferida, puede crear múltiples direcciones MAC extendidas continuas. A modo de ejemplo, cuando el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS es 3, es posible crear tres direcciones MAC extendidas continuas 1-1-1, 1-1-2 y 1-1-3. Sin ninguna restricción al respecto, la forma de realización específica puede determinarse en función de las circunstancias reales.

Como alternativa, el mensaje LDP puede incluir una dirección MAC creada en función de la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga. Es posible para UPE de destino crear múltiples direcciones MAC extendidas en función de la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y luego, añadir las direcciones en el mensaje LDP. Después de recibir el mensaje LDP, la NPE puede obtener múltiples direcciones MAC extendidas. Sin ninguna restricción al respecto, la forma de realización específica puede determinarse según las circunstancias reales.

45 En esta forma de realización, la NPE puede crear una tabla de reenvío para cada dirección MAC extendida, respectivamente. Puesto que existen enlaces de utilización compartida de carga entre la NPE y la UPE de destino, esto es, la NPE incluye múltiples puertos de salida que llevan a la UPE de destino, pudiendo incluir cada tabla de reenvío las direcciones MAC extendidas y múltiples puertos de salida correspondientes.

50 En una forma de realización preferida, la NPE recibe el mensaje LDP transmitido desde la UPE de destino por intermedio de un puerto y obtiene las direcciones MAC extendidas; en adelante, la NPE determina los puertos completos según un conjunto de puertos de los enlaces de utilización compartida de carga mantenidos por sí mismo; posteriormente, la NPE crea una tabla de reenvío, respectivamente, para cada dirección MAC extendida en función de las direcciones MAC extendidas y todos los puertos. De este modo, la tabla de reenvío de cada dirección MAC extendida corresponde a múltiples puertos de salida.

A la recepción de un mensaje de datos con la dirección de destino siendo una dirección MAC extendida después de crear la tabla de reenvío, la NPE puede reenviar el mensaje de datos en conformidad con la tabla de reenvío. Puesto que la tabla de reenvío de la dirección MAC extendida corresponde a múltiples puertos de salida, la NPE realiza el reenvío de utilización compartida de carga en un mensaje de datos con las direcciones de destino siendo diferentes de las direcciones MAC extendidas. En una forma de realización preferida, la NPE realiza una operación de Hash sobre las direcciones MAC extendidas y selecciona un puerto de salida para el mensaje de datos en función del resultado de la operación de segmentación denominada *hashing*.

65 Como puede deducirse de la forma de realización anterior, la NPE crea la tabla de reenvío en función de las direcciones MAC extendidas, mientras que el número de las direcciones MAC extendidas se determina en función

del número de enlaces de utilización compartida de carga entre la NPE y la UPE de destino. De este modo, en comparación con el número de etiquetas L del mensaje de datos, el número de las direcciones MAC extendidas es bastante menor. Puesto que no es necesario para la NPE crear el número correspondiente de tablas de reenvío en conformidad con el número de etiquetas L, el número de tablas de reenvío en la NPE puede reducirse en gran medida y se disminuye la presión del dispositivo.

Forma de realización 2

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método para reenviar un mensaje, que se aplica en un puente PBB sobre la red H-VPLS, incluyendo la red una UPE origen, una NPE y una UPE de destino y existiendo enlaces de utilización compartida de carga entre la NPE y la UPE de destino.

Según se ilustra en la Figura 2, el método incluye las etapas siguientes.

Etapa 201 – la UPE de destino obtiene un parámetro de negociación de utilización compartida de carga.

Etapa 202 – la UPE de destino añade, en un mensaje LDP, el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y una dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino o añade, en el mensaje LDP, una dirección MAC extendida creada en función de la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga.

Etapa 203 – la UPE de destino reenvía el mensaje LDP procesado.

En esta forma de realización, la UPE de destino puede obtener, por anticipado, el parámetro de negociación de utilización compartida de carga en función de un parámetro de planificación del puente PBB sobre la red H-VPLS. En una forma de realización preferida, la UPE de destino puede añadir, en el mensaje LDP, un valor de longitud de tipo extendido desde un PBB TLV según se define en conformidad con IETF. El valor de longitud de tipo incluye el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga puede incluir el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS.

Como alternativa, la UPE de destino puede añadir, en el mensaje LDP, múltiples direcciones MAC extendidas creadas en conformidad con la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga. A modo de ejemplo, cuando el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS es 3, es posible crear tres direcciones MAC extendidas. Sin ninguna restricción al respecto, la forma de realización específica puede determinarse según las circunstancias reales.

En esta forma de realización, la UPE de destino puede reenviar el mensaje LDP procesado a la NPE.

Como puede deducirse a partir de la forma de realización anterior, añadiendo el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura en el mensaje LDP o añadiendo, en el mensaje LDP, las direcciones MAC creadas en conformidad con la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga a través de la UPE de destino, se hizo posible para la NPE crear la tabla de reenvío en función del mensaje LDP, con lo que se reducen en gran medida las tablas de reenvío de la NPE y se disminuye la presión del dispositivo de extremidad.

Forma de realización 3

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método para obtener una dirección, que se aplica en un puente PBB sobre la red H-VPLS. La red incluye una UPE origen, una NPE y una UPE de destino y existen enlaces de utilización compartida de carga entre la NPE y la UPE de destino.

Según se ilustra en la Figura 3, el método incluye las etapas siguientes.

Etapa 301 – la UPE origen obtiene un parámetro de negociación de utilización compartida de carga y una dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino, incluyendo el parámetro de negociación de utilización compartida de carga el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS.

Etapa 302 – la UPE origen obtiene múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en función del parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino.

En esta forma de realización, la UPE origen puede obtener, por anticipado, el parámetro de negociación de utilización compartida de carga en función de un parámetro de planificación del puente PBB sobre la red H-VPLS. Más concretamente, la UPE origen puede configurarse, de forma estática, para obtener el parámetro de negociación de utilización compartida de carga. El parámetro de negociación de utilización compartida de carga puede incluir el

número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS, sin restricciones al respecto, el contenido específico del parámetro de negociación de utilización compartida de carga puede determinarse según las circunstancias reales.

5 En esta forma de realización, la UPE origen puede obtener, por anticipado, la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino. Más concretamente la dirección MAC de infraestructura puede obtenerse mediante una configuración estática y puede obtenerse también mediante un aprendizaje dinámico desde la NPE o la UPE de destino.

10 En esta forma de realización, la UPE origen puede crear múltiples direcciones MAC extendidas en función de la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino y del parámetro de negociación de utilización compartida de carga. A modo de ejemplo, cuando el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS es 3, es posible crear tres direcciones MAC extendidas continuas. Sin restricciones al respecto, la forma de realización específica puede determinarse según las circunstancias reales.

15 La UPE origen asigna el mensaje de datos con una dirección MAC extendida en conformidad con múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino, empaqueta el mensaje de datos en función de la dirección MAC extendida asignada al mensaje de datos y reenvía el mensaje de datos procesado.

20 En una forma de realización preferida, la UPE origen divide el mensaje de datos recibido en múltiples grupos sobre la base del número de direcciones MAC extendidas y asigna cada grupo de mensajes de datos con una dirección MAC extendida, en donde la dirección MAC extendida de cada grupo en el mensaje de datos es diferente de las direcciones MAC de otros grupos.

25 En una forma de realización preferida, la UPE origen asigna mensajes de datos con las mismas etiquetas I al mismo grupo. Cuando el número de etiquetas I es mayor que el número de las direcciones MAC extendidas, un grupo de mensajes de datos incluye mensajes de datos que contienen etiquetas I diferentes.

30 En una forma de realización preferida, es posible dividir mensajes de datos que incluyan etiquetas I diferentes en grupos mediante un algoritmo de Hash. Más concretamente, la UPE origen puede realizar el cálculo de Hash en las etiquetas de instancias operativas (I-tags) a las que corresponden los mensajes de datos y determinar las direcciones MAC extendidas a las que corresponden los mensajes de datos en función del resultado de la operación de Hash.

35 Como puede deducirse de la forma de realización anterior, la UPE origen obtiene las direcciones MAC extendidas en función del parámetro de negociación de utilización compartida de carga y de la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino y toma las direcciones MAC extendidas como las direcciones de destino de los mensajes de datos. De este modo, es suficiente para la NPE mantener simplemente las tablas de reenvío a las que corresponden las direcciones MAC extendidas. Puesto que el número de las direcciones MAC extendidas es relativamente pequeño, la tabla de reenvío de la NPE se reduce en gran medida y disminuye la presión del dispositivo.

40 Forma de realización 4

45 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método para crear una tabla de reenvío y para reenviar un mensaje de datos y el proceso se describe en detalle y de forma íntegra a continuación sobre la base de las formas de realización 1, 2 y 3 anteriores.

Según se ilustra en la Figura 4A, el proceso de creación de una tabla de reenvío incluye las etapas siguientes.

50 Etapa 401 – la UPE de destino obtiene un parámetro de negociación de utilización compartida de carga.

En una forma de realización, el parámetro de negociación de utilización compartida de carga puede incluir el número de enlaces de utilización compartida de carga en la red PBB H-VPLS, cuyo número puede representarse por ECMP NUM.

55 En una forma de realización preferida, el parámetro de negociación de utilización compartida de carga puede incluir, además, información que identifica una dirección de flujo del mensaje para determinar si realizar, o no, la utilización compartida de carga en posteriores mensajes de datos. La UPE de destino puede configurarse como Pasiva y la información que identifica una dirección de flujo del mensaje puede representarse por A utilizando bits; a modo de ejemplo, si A es 1 ello indica que el mensaje se transmite desde la condición Activa y si A es 0 ello indica que el mensaje se transmite desde Pasiva. Sin restricciones al respecto, la forma de realización específica puede determinarse según las circunstancias reales.

60 Etapa 402 – la UPE de destino añade, en el mensaje LDP, el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura o añade, en el mensaje LDP, una dirección MAC extendida creada en función de la dirección MAC de infraestructura y del parámetro de negociación de utilización compartida de carga.

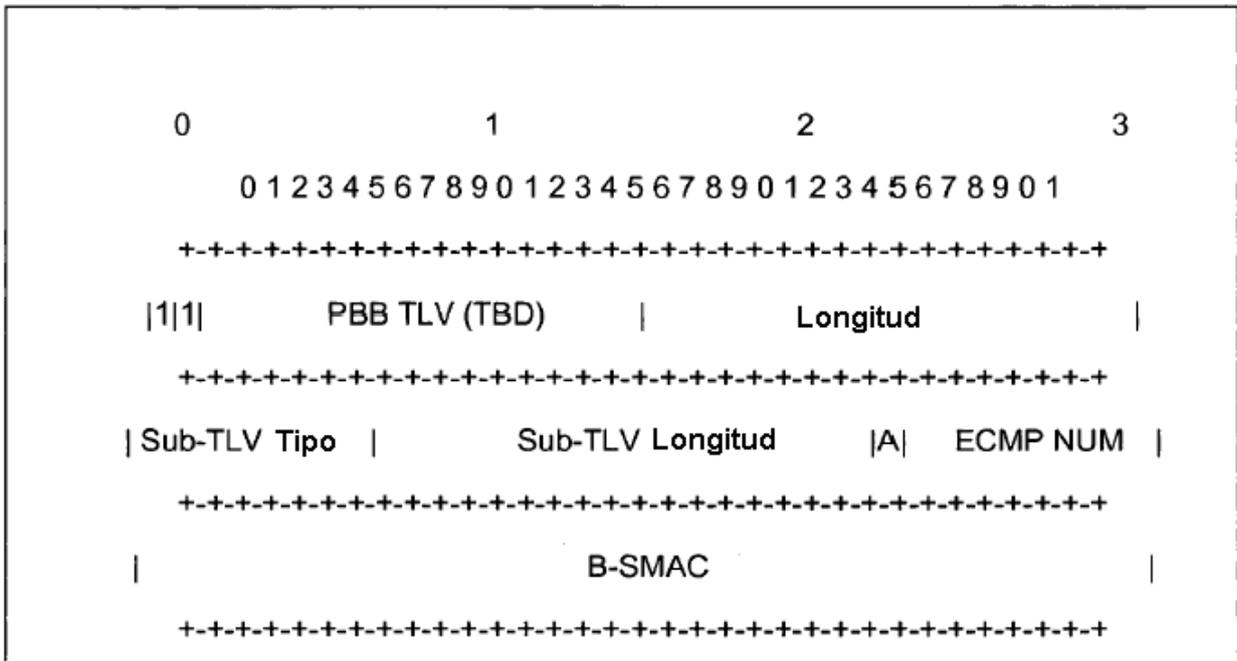
65

En una forma de realización preferida, la UPE de destino puede añadir, en el mensaje de LDP, un valor de longitud de tipo que incluye el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura.

5 La tabla 1 es un diagrama esquemático que ilustra valores de longitudes de tipos extendidos desde PBB TLVs según se define en conformidad con IETF. Según se ilustra en la tabla 1, ECMP NUM representa el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS y puede representarse utilizando un valor entero, A representa la información que identifica una dirección de flujo del mensaje y B-SMAC puede ser la dirección MAC de la UPE de destino.

10 A modo de ejemplo, EMCP NUM es 3, A es 0 y B-SMAC es 1-1-1. Con el fin de evitar un conflicto operativo entre direcciones en la red, sigue siendo necesario garantizar que tres B-SMACs consecutivos no se utilicen por otros dispositivos o componentes B. A modo de ejemplo, las direcciones MAC 1-1-2, 1-1-3 bajo un componente B también se reservan. Sin restricciones al respecto, la forma de realización específica puede determinarse según las circunstancias reales.

Tabla 1



20 Lo que antecede tiene como objetivo una explicación, a modo de ejemplo, del valor de longitud de tipo. Sin restricciones al respecto, la forma de realización específica puede determinarse según las circunstancias reales.

25 En otra forma de realización, la UPE de destino puede crear, además, múltiples direcciones MAC extendidas en función de la dirección MAC de infraestructura y del parámetro de negociación de utilización compartida de carga y posteriormente, añadir en el mensaje LDP las direcciones MAC extendidas que se crean, con lo que el mensaje LDP incluye múltiples direcciones MAC extendidas. En una forma de realización preferida, la UPE de destino puede añadir, en el mensaje LDP, valores de longitud de tipo que incluyen múltiples direcciones MAC extendidas.

30 Etapa 403 – la UPE de destino reenvía el mensaje LDP procesado a la NPE.

El mensaje LDP procesado incluye el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura o incluye una dirección MAC extendida creada en función de la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga.

35 Etapa 404 – la NPE recibe el mensaje LDP transmitido desde la UPE de destino.

40 En una forma de realización, el mensaje LDP incluye el valor de longitud de tipo que comprende el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga incluye el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS.

En una forma de realización preferida, el parámetro de negociación de utilización compartida de carga incluye, además, información que identifica una dirección de flujo del mensaje. La dirección de flujo de mensajes de datos posteriores puede ser unidireccional y podría ser deseable realizar una utilización compartida de carga en una dirección solamente. Es posible determinar si realizar, o no, una utilización compartida de carga en función de la información que identifica una dirección de flujo del mensaje. A modo de ejemplo, si el bit de identificación A es 0, ello indica que la utilización compartida de carga se realiza en mensajes de datos recibidos desde Pasiva. Sin restricciones al respecto, la forma de realización específica puede determinarse según las circunstancias reales.

Por lo tanto, es también posible la NPE determinar si realizar, o no, la utilización compartida de carga en función de la información que identifica una dirección de flujo del mensaje. Si se determina realizar la utilización compartida de carga, se ejecuta la etapa 405.

Etapa 405 – la NPE obtiene múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el mensaje LDP.

En una forma de realización preferida, el mensaje LDP incluye el valor de longitud de tipo que comprende el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga incluye el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS.

La NPE puede obtener múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino y el número de enlaces de utilización compartida de carga. A modo de ejemplo, si en el mensaje LDP la ECMP NUM es 3 y B-SMAC es 1-1-1, en tal caso, la NPE puede crear tres direcciones MAC extendidas consecutivas 1-1-1, 1-1-2 y 1-1-3.

En otra forma de realización, el mensaje LDP incluye múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino que se crean en conformidad con la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga. Después del recibir el mensaje LDP, la NPE puede obtener directamente las múltiples direcciones MAC extendidas anteriores. Sin restricciones al respecto, también es posible extender todavía más las direcciones MAC extendidas recibidas. A modo de ejemplo, si el mensaje LDP incluye 1-1-1 y 1-1-4, entonces, la NPE puede obtener cuatro direcciones MAC extendidas 1-1-1, 1-1-2, 1-1-3, 1-1-4 en conformidad con las dos direcciones MAC, puesto que la forma de realización específica puede determinarse según las circunstancias reales.

Etapa 406 – la NPE crea una tabla de reenvío que incluye una dirección MAC extendida y múltiples puertos de salida a los que corresponde la dirección extendida, para cada dirección MAC extendida.

A modo de ejemplo, la NPE puede crear tablas de reenvío para las direcciones MAC extendidas 1-1-1, 1-1-2, 1-1-3, respectivamente y la información de reenvío en las tres tablas de reenvío puede ser la misma. Además, la NPE puede crear también puertos de salida para cada tabla de reenvío en conformidad con el mensaje LDP recibido desde la UPE de destino y se forman enlaces de utilización compartida de carga entre la NPE y la UPE de destino a través de múltiples puertos de salida. A modo de ejemplo, el número de los puertos de salida pueden ser tres, que son puerto 1, puerto 2 y puerto 3, respectivamente.

Después de crear las tablas de reenvío, la NPE puede reenviar el mensaje LDP a otras NPEs.

Etapa 407 – la UPE origen obtiene el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga incluye el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS.

En una forma de realización, la UPE origen puede obtener, por anticipado, el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino. Más concretamente, se pueden obtener mediante una configuración estática y pueden obtenerse también mediante un aprendizaje dinámico desde la NPE o al UPE de destino.

Etapa 408 – la UPE origen obtiene múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en función del parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino.

A modo de ejemplo, la UPE origen puede obtener múltiples direcciones MAC extendidas 1-1-1, 1-1-2, 1-1-3 de la UPE de destino en función del parámetro de negociación de utilización compartida de carga ECMP NUM = 3 y la dirección MAC de infraestructura 1-1-1 de la UPE de destino. Sin restricciones al respecto, la forma de realización específica puede determinarse según las circunstancias reales.

No existe ninguna relación secuencial entre la etapa 407 y las etapas 401 a 406 anteriores o entre la etapa 408 y las etapas 401 a 406, puesto que las etapas 407 y 408 se pueden ejecutar antes de la etapa 401 o ejecutarse simultáneamente mientras se ejecutan las etapas 401 a 406. La forma de realización específica puede determinarse

según las circunstancias reales.

En una forma de realización, la UPE origen puede memorizar múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino. La UPE origen puede configurarse también como Activa. Sin restricciones al respecto, la forma de realización específica puede determinarse según las circunstancias reales.

Mediante las etapas antes citadas, al NPE puede crear tablas de reenvío a las que corresponden las direcciones MAC extendidas de la UPE de destino y el número de tablas de reenvío es relativamente pequeño, mientras que se necesita, en la técnica anterior, crear una tabla de reenvío para cada instancia de servicio de posteriores mensajes de datos. Pueden ser decenas de miles de instancias de servicio de mensajes de datos, esto es, existen grandes cantidades de etiquetas I diferentes y se necesita, en la NPE crear una tabla de reenvío en conformidad con cada una de las diferentes etiquetas I, con lo que las tablas de reenvío se crean finalmente, de hecho, en una cantidad poco importante. En consecuencia, las formas de realización de la presente invención hacen posible reducir, en gran medida, las tablas de reenvío de la NPE y reducir la presión del dispositivo de extremidad.

Al recibir el mensaje de datos reenviado por la UPE origen después de crear la tabla de reenvío, la NPE puede reenviar el mensaje de datos en conformidad con la tabla de reenvío creada. Según se ilustra en la Figura 4B, el proceso de reenvío del mensaje de datos incluye las etapas siguientes.

Etapa 409 – la UPE origen recibe un mensaje de datos transmitido desde un conmutador de acceso.

En una forma de realización preferida, la UPE origen puede predeterminar si realizar, o no, la utilización compartida de carga. Es posible determinar si realizar, o no, la utilización compartida de carga mediante una preconfiguración. A modo de ejemplo, si la UPE origen ha sido ya configurada como Activa, lo que indica que la NPE ha creado la tabla de reenvío en conformidad con el parámetro de negociación de utilización compartida de carga, puede determinarse realizar la utilización compartida de carga. Si se determina realizar la utilización compartida de carga, se ejecuta la etapa 410.

Etapa 410 – la UPE origen asigna el mensaje de datos con la dirección MAC extendida.

La UPE origen divide el mensaje de datos recibido en múltiples grupos sobre la base del número de las direcciones MAC extendidas y asigna a cada grupo de mensajes de datos una dirección MAC extendida, en donde la dirección MAC extendida de cada grupo de mensajes de datos es diferente de las direcciones MAC de otros grupos.

En una forma de realización preferida, la UPE origen asigna los mensajes de datos con las mismas etiquetas I para el mismo grupo. Cuando el número de etiquetas I es mayor que el número de las direcciones MAC extendidas, un grupo de mensajes de datos incluye mensajes de datos que contienen etiquetas I diferentes.

En otra forma de realización preferida, es posible dividir los mensajes de datos que incluyen etiquetas I diferentes en grupos mediante un algoritmo de Hash. Más concretamente, la UPE origen puede realizar el cálculo de Hash sobre las etiquetas de instancias operativas (etiquetas I) a las que corresponden los mensajes de datos y determinar las direcciones MAC extendidas a las que corresponden los mensajes de datos en función del resultado de la operación de Hash.

Un mensaje de datos puede marcarse por diferentes etiquetas de instancias operativas (etiquetas I) y la UPE origen puede poner en correspondencia las diferentes etiquetas I con las diferentes direcciones MAC extendidas mediante el cálculo de Hash. A modo de ejemplo, en el caso de que las etiquetas I sean respectivamente, 100, 101, 102,...108, la UPE origen puede poner en correspondencia las etiquetas I 100, 103, 106 a 1-1-1, poner en correspondencia las etiquetas I 101, 104, 107 a 1-1-2 y poner en correspondencia las etiquetas I 102, 105, 108 a 1-1-3. De este modo, si la etiqueta I del mensaje de datos recibido es 101, puede determinarse que la dirección MAC extendida a la que corresponde el mensaje de datos es 1-1-2.

Etapa 411 – la UPE origen empaqueta el mensaje de datos en función de la dirección MAC extendida a la que se asigna el mensaje de datos y reenvía el mensaje de datos empaquetado a la NPE.

Etapa 412 – la NPE recibe el mensaje de datos con la dirección MAC extendida empaquetado y pone en correspondencia la tabla de reenvío en función de la dirección MAC extendida.

En una forma de realización, la NPE puede poner en correspondencia las tablas de reenvío creadas en la etapa 406, sobre una base de una por una, en conformidad con las direcciones MAC extendidas del mensaje de datos., Sin restricciones al respecto, la forma de realización específica puede determinarse según las circunstancias reales.

A modo de ejemplo, después de recibir el mensaje de datos que incluye 1-1-2, la NPE puede poner en correspondencia tres tablas de reenvío creadas en la etapa 406 en conformidad con 1-1-2 y determinar el reenvío del mensaje de datos mediante la tabla de reenvío correspondiente 1-1-2.

Etapa 413 – la NPE reenvía el mensaje de datos a la UPE de destino en el modo de utilización compartida de carga en conformidad con la tabla de reenvío puesta en correspondencia.

5 Puesto que la tabla de reenvío, en la NPE, tiene múltiples puertos de salida, la NPE puede reenviar el mensaje de datos en el módulo de utilización compartida de carga. En una forma de realización preferida, la NPE puede efectuar la función Hash de la dirección MAC extendida del mensaje de datos que se va a reenviar y determinar a partir de múltiples puertos de salida de la tabla de reenvío un puerto como el puerto de salida del mensaje de datos con la dirección MAC extendida empaquetada en función del resultado de la función de *hashing*. A modo de ejemplo, la NPE puede efectuar la función Hash con la dirección extendida 1-1-2 para determinar el puerto de salida como puerto 2 en función del resultado de la función de *hashing* y luego, la NPE reenvía el mensaje de datos con la dirección MAC extendida como 1-1-2 a través del puerto 2.

15 En consecuencia, puesto que se incluyen diferentes direcciones MAC extendidas, es posible seleccionar diferentes rutas de utilización compartida de carga mientras se reenvían las direcciones MAC extendidas en la NPE, con lo que se consigue el objetivo de la utilización compartida de carga.

20 En virtud de las etapas antes citadas, mientras se reenvían mensajes de datos, es posible efectuar la puesta en correspondencia de grandes cantidades de mensajes que incluyen diferentes etiquetas L con una pequeña cantidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino y seleccionar, además, diferentes rutas de utilización compartida de carga en conformidad con las diferentes direcciones MAC extendidas. De este modo, no es solamente posible reducir las tablas de reenvío de la extremidad del proveedor de red (NPE), sino también realizar la utilización compartida del flujo.

25 Como puede deducirse de la forma de realización anterior, añadiendo, por intermedio de la UPE de destino, el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura, en el mensaje LDP, la NPE no puede crear las tablas de reenvío en conformidad con el mensaje LDP, con lo que se reducen en gran medida las tablas de reenvío de la NPE y se reduce la presión del dispositivo de extremidad. Además, la UPE origen empaqueta las direcciones MAC extendidas en función del parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la NPE pone en correspondencia las tablas de reenvío en conformidad con las direcciones MAC extendidas, con lo que se realiza, además, la utilización compartida de la carga del flujo.

Forma de realización 5

35 Una forma de realización de la presente invención da a conocer una extremidad de proveedor de red (NPE), que se aplica en un puente PBB sobre la red H-VPLS. La red incluye una UPE origen y una UPE de destino y existen enlaces de utilización compartida de carga entre la NPE y la UPE de destino.

40 La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra la constitución de la NPE. Según se ilustra en la Figura 5, la NPE incluye una primera unidad de recepción 501, una primera unidad de obtención 502 y una unidad de creación de tabla 503, en donde

45 la primera unidad de recepción 501 está configurada para recibir un mensaje LDP que incluye una dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino y un parámetro de negociación de utilización compartida de carga entre la UPE de destino y la NPE o incluye una dirección MAC extendida creada en conformidad con la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga;

la primera unidad de obtención 502 está configurada para obtener múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el mensaje LDP;

50 la unidad de creación de tabla 503 está configurada para crear una tabla de reenvío para cada dirección MAC extendida y la tabla de reenvío incluye la dirección MAC extendida y múltiples puertos de salida correspondientes.

55 En una forma de realización, el mensaje LDP puede transmitirse por intermedio de la UPE en el puente PBB sobre la red H-VPLS y puede reenviarse también por intermedio de otras UPEs.

La Figura 6 es otro diagrama esquemático que ilustra la constitución de la NPE, en donde una primera unidad de recepción 601, una primera unidad de obtención 602 y una unidad de creación de tabla 603 son según se describió con anterioridad y por ello no se proporciona aquí ninguna explicación repetitiva.

60 En una forma de realización, el parámetro de negociación de utilización compartida de carga puede incluir el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS y la primera unidad de obtención 602 está concretamente configurada para crear múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con la dirección MAC de infraestructura y el número de los enlaces de utilización compartida de carga.

65 En una forma de realización preferida, el parámetro de negociación de utilización compartida de carga puede incluir,

además, información que identifica una dirección de flujo del mensaje. Según se ilustra en la Figura 6, la NPE puede incluir, además, una primera unidad de determinación 604 configurada para determinar si realizar, o no, la utilización compartida de carga en función de la información que identifica una dirección de flujo del mensaje; además, la primera unidad de obtención 602 obtiene múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el mensaje LDP cuando la primera unidad de determinación 604 determina realizar la utilización compartida de carga.

En una forma de realización, la NPE puede incluir, además, una segunda unidad de recepción 605, una unidad de puesta en correspondencia de tabla 606 y una primera unidad de reenvío 607, en donde

la segunda unidad de recepción 605 está configurada para recibir un mensaje de datos reenviado por la UPE origen y el mensaje de datos incluye una dirección MAC extendida;

la unidad de puesta en correspondencia de tabla 606 está configurada para poner en correspondencia la tabla de reenvío en conformidad con la dirección MAC extendida;

la primera unidad de reenvío 607 está configurada para reenviar el mensaje de datos en conformidad con la tabla de reenvío puesta en correspondencia.

Además, la NPE puede incluir, además, una unidad de selección de puerto 608, configurada para seleccionar un puerto de salida para reenviar el mensaje de datos en conformidad con la dirección MAC extendida; la primera unidad de reenvío 607 está concretamente configurada para reenviar el mensaje de datos en el puerto de salida seleccionado.

Las diversas partes componentes del dispositivo, según esta forma de realización, están respectivamente configuradas para realizar las diversas etapas de los métodos según las formas de realización anteriores. Puesto que las diversas etapas se han descrito en las formas de realización anteriores de los métodos, no se realiza en este contexto ninguna explicación repetitiva para las diversas partes componentes en este contexto.

Como puede deducirse de la forma de realización anterior, la NPE crea la tabla de reenvío en conformidad con las direcciones MAC extendidas, mientras que el número de las direcciones MAC extendidas se determina en función del número de enlaces de utilización compartida de carga entre la NPE y la UPE de destino. De este modo, en comparación con el número de etiquetas I del mensaje de datos, el número de las direcciones MAC extendidas es bastante menor. Puesto que no es necesario para la NPE crear un número correspondiente de tablas de reenvío en conformidad con el número de etiquetas I, el número de tablas de reenvío en la NPE puede reducirse en gran medida y se disminuye la presión del dispositivo.

Forma de realización 6

Una forma de realización de la presente invención da a conocer una extremidad de proveedor del lado del usuario de destino (UPE), aplicado en un puente PBB sobre la red H-VPLS. La red incluye, además, una UPE origen y una NPE y existen enlaces de utilización compartida de carga entre la NPE y la UPE de destino.

La Figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra la constitución de la UPE de destino. Según se ilustra en la Figura 7, la UPE de destino incluye una segunda unidad de obtención 701, una unidad de adición de información 702 y una segunda unidad de reenvío 703, en donde

la segunda unidad de obtención 701 está configurada para obtener un parámetro de negociación de utilización compartida de carga;

la unidad de adición de información 702 está configurada para añadir, en un mensaje LDP, una dirección MAC de infraestructura que incluye el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la UPE de destino o añadir, en el mensaje LDP, una dirección MAC extendida creada en función de la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga;

la segunda unidad de reenvío 703 está configurada para reenviar el mensaje LDP procesado.

En una forma de realización, el parámetro de negociación de utilización compartida de carga puede incluir el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS. En una forma de realización preferida, el parámetro de negociación de utilización compartida de carga puede incluir el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS e información que identifica una dirección de flujo del mensaje.

Las diversas partes componentes del dispositivo, según esta forma de realización, están respectivamente configuradas para realizar las diversas etapas de los métodos según las formas de realización anteriores. Puesto que las diversas etapas han sido descritas en detalle en las formas de realización anteriores de los métodos, no se

realiza en este contexto ninguna explicación repetitiva para las diversas partes componentes.

Según puede deducirse de la forma de realización anterior, añadiendo el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura en el mensaje LDP o añadiendo las direcciones MAC extendidas creadas en conformidad con la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga en el mensaje LDP por intermedio de la UPE de destino, se hace posible para la NPE crear la tabla de reenvío en conformidad con el mensaje LDP, con lo que se reduce en gran medida las tablas de reenvío de la NPE y se disminuye la presión del dispositivo.

Forma de realización 7

Una forma de realización de la presente invención da a conocer una extremidad de proveedor del lado del usuario origen (UPE), que se aplica en un puente PBB sobre la red H-VPLS. La red puede incluir, además, una NPE y una UPE de destino y existen enlaces de utilización compartida de carga entre la NPE y la UPE de destino.

La Figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra la constitución de la UPE origen. Según se ilustra en la Figura 8, la UPE origen incluye una tercera unidad de obtención 801 y una cuarta unidad de obtención 802, en donde

la tercera unidad de obtención 801 está configurada para obtener un parámetro de negociación de utilización compartida de carga y una dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga incluye el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS;

la cuarta unidad de obtención 802 está configurada para obtener múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino.

La Figura 9 es otro diagrama esquemático que ilustra la constitución de la UPE origen. Según se ilustra en la Figura 9, la UPE origen incluye una tercera unidad de obtención 901 y una cuarta unidad de obtención 902. Estas unidades son según se describió con anterioridad y por ello, en este contexto, no se realiza ninguna explicación repetitiva.

En una forma de realización, la UPE origen puede incluir, además, una tercera unidad de recepción 903, una unidad de asignación de dirección 904, una unidad de empaquetado de direcciones 905 y una tercera unidad de reenvío 906, en donde

la tercera unidad de recepción 903 está configurada para recibir un mensaje de datos transmitido desde un conmutador de acceso;

la unidad de asignación de dirección 904 está configurada para asignar el mensaje de datos con una dirección MAC extendida en conformidad con las múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino;

la unidad de empaquetado de direcciones 905 está configurada para empaquetar el mensaje de datos en conformidad con la dirección MAC extendida;

la tercera unidad de reenvío 906 está configurada para reenviar el mensaje de datos procesado.

Además, la unidad de asignación de direcciones 904 puede dividir el mensaje de datos recibido en múltiples grupos sobre la base del número de las direcciones MAC extendidas y asignar cada grupo de mensajes de datos con una dirección MAC extendida, en donde la dirección MAC extendida de cada grupo del mensaje de datos es diferente de las direcciones MAC de los demás grupos.

Además, la UPE origen puede incluir, además, una segunda unidad de determinación 907, configurada para determinar si realizar, o no, una utilización compartida de carga en el mensaje de datos y la unidad de asignación de dirección 904 asigna el mensaje de datos con una dirección MAC extendida en función de múltiples direcciones MAC extendidas de la UPE de destino cuando la segunda unidad de determinación 907 determina realizar la utilización compartida de carga.

Las diversas partes componentes del dispositivo según esta forma de realización están configuradas, respectivamente, para realizar las diversas etapas de los métodos según las formas de realización anteriores. Puesto que las diversas etapas han sido descritas en detalle en las formas de realización del método anteriores, no se realiza en este contexto ninguna explicación repetitiva de las diversas partes componentes.

Como puede deducirse de la forma de realización anterior, la UPE origen crea las direcciones MAC extendidas de la UPE de destino y toma las direcciones MAC extendidas como las direcciones de destino de los mensajes de datos. De este modo, es suficiente para la NPE mantener simplemente las tablas de reenvío a las que corresponden las direcciones MAC extendidas. Puesto que el número de las direcciones MAC extendidas es relativamente pequeño,

se reducen en gran medida las tablas de reenvío de la NPE y se disminuye la presión del dispositivo. Además, la UPE origen empaqueta las direcciones MAC extendidas en función del parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la NPE pone en correspondencia las tablas de reenvío en conformidad con las direcciones MAC extendidas, con lo que se realiza, además, la utilización compartida de carga del flujo.

5 Como puede deducirse por los expertos en esta técnica, las diversas unidades a modo de ejemplo y las etapas algorítmicas descritas con referencia a las formas de realización aquí dadas a conocer pueden realizarse mediante hardware electrónico, por programas informáticos o por una combinación de ambos. Con el fin de explicar con claridad la intercambiabilidad de hardware y software, las configuraciones y las etapas de las diversas formas de realización, a modo de ejemplo, se han descrito generalmente en la forma anterior en conformidad con las funcionalidades. Si estas funcionalidades se ejecutan en la forma de hardware o de software depende de las condiciones restrictivas de las aplicaciones concretas y diseños para las soluciones técnicas. Los expertos en esta técnica pueden emplear diferentes métodos para realizar las funcionalidades descritas con respecto a cada aplicación específica, pero dicha realización no deberá considerarse como estando fuera del alcance de protección de la presente invención.

10 Las etapas de los métodos o algoritmos descritos con referencia a las formas de realización aquí dadas a conocer pueden ponerse en práctica mediante hardware, mediante módulos de software ejecutados por intermedio de un procesador o por una combinación de ambos. Los módulos de programas informáticos pueden colocarse en una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solamente lectura (ROM), una memoria ROM electrónicamente programable, una memoria ROM programable electrónicamente borrable, un registro, un disco duro, un disco magnético extraíble, un CD-ROM o un medio de memorización de cualquier otras forma de conocimiento público en esta técnica.

15 Las formas de realización específicas, según se describió con anterioridad, han explicado en detalle los objetivos, las soluciones técnicas y los efectos ventajosos de la presente invención. Como debe entenderse, lo que antecede está simplemente referido a formas de realización específicas de la presente invención y no significa que define el alcance de protección de la presente invención, puesto que cualquier modificación, sustitución equivalente y mejora factible dentro de los principios de la presente invención estarán cubiertas dentro del alcance de protección de la presente invención, según se define por las reivindicaciones adjuntas.

20
25
30
35

REIVINDICACIONES

1. Un método para crear una tabla de reenvío, aplicado en un puente de infraestructura de proveedor, PBB, en una red de servicios de red de área local privada virtual jerárquica, H-VPLS, que comprende una extremidad de proveedor del lado del usuario, UPE origen, una extremidad de proveedor de red, NPE y una extremidad de proveedor del lado de usuario, UPE, de destino, enlaces de utilización compartida de carga que se establecen entre la NPE y la UPE de destino, en donde el método comprende:
- recibir, por la NPE, un mensaje de protocolo de distribución de etiquetas, LDP, incluyendo el mensaje LDP una dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino y un parámetro de negociación de utilización compartida de carga entre la UPE de destino y la NPE que se utilizan para obtener una pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino o el mensaje LDP que incluye una pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino creadas en conformidad con la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga, en donde el parámetro de negociación de utilización compartida de carga comprende el número de los enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS;
- obtener, por la NPE, la pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el mensaje LDP y
- crear una tabla de reenvío para cada dirección MAC extendida, comprendiendo la tabla de reenvío la dirección MAC extendida y una pluralidad de puertos de salida correspondientes.
2. El método para crear una tabla de reenvío según la reivindicación 1, en donde el parámetro de negociación de utilización compartida de carga comprende, además, información que identifica una dirección de flujo del mensaje; en donde el método comprende, además, antes de que la NPE obtenga una pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el mensaje LDP, las etapas siguientes:
- determinar si debe realizarse una utilización compartida de carga, o no, en conformidad con la información que identifica una dirección de flujo del mensaje y
- obtener, por la NPE, la pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el mensaje LDP cuando se determina proceder a realizar la utilización compartida de carga.
3. El método para crear una tabla de reenvío según la reivindicación 1, cuyo método comprende, además, después de la creación de una tabla de reenvío para cada dirección MAC extendida:
- recibir, por la NPE, un mensaje de datos reenviado por la UPE origen, incluyendo el mensaje de datos una dirección MAC extendida;
- hacer corresponder la tabla de reenvío en conformidad con la dirección MAC extendida;
- reenviar el mensaje de datos en conformidad con la tabla de reenvío puesta en correspondencia.
4. El método para crear una tabla de reenvío según la reivindicación 3, en donde el mensaje de datos se reenvía por la UPE origen después de que el mensaje de datos se asigne por la UPE origen con una dirección MAC extendida correspondiente en función de la pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino y estando encapsulada en conformidad con la dirección MAC extendida asignada.
5. El método para crear una tabla de reenvío según la reivindicación 3, en donde el reenvío del mensaje de datos, en conformidad con la tabla de reenvío puesta en correspondencia, comprende concretamente:
- seleccionar un puerto de salida para reenviar el mensaje de datos en conformidad con la dirección MAC extendida y
- reenviar el mensaje de datos al puerto de salida seleccionado.
6. Un método para reenviar un mensaje, aplicado en un puente de infraestructura de proveedor, PBB, en una red de servicios de red local privada virtual jerárquica, H-VPLS, que comprende una extremidad de proveedor del lado del usuario, UPE, origen, una extremidad de proveedor de red, NPE y una extremidad de proveedor del lado del usuario, UPE, de destino, siendo establecidos enlaces de utilización compartida de carga entre la NPE y la UPE de destino, en donde el método comprende:
- obtener, por la UPE de destino, un parámetro de negociación de utilización compartida de carga, en donde el parámetro de negociación de utilización compartida de carga comprende el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB sobre la red H-VPLS;
- añadir en un mensaje de protocolo de distribución de etiquetas, LDP, el parámetro de negociación de utilización

compartida de carga y una dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino o añadir en el mensaje LDP una dirección MAC extendida creada en conformidad con la dirección MAC de infraestructura y con el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y

5 reenviar el mensaje de protocolo de distribución de etiquetas procesado a la NPE.

7. Un método para obtener una dirección, aplicado en un puente de infraestructura de proveedor, PBB, en una red de servicios de red local privada virtual jerárquica, H-VPLS, que comprende una extremidad de proveedor del lado del usuario, UPE, origen, una extremidad de proveedor de red, NPE y una extremidad de proveedor del lado del usuario, UPE, de destino, siendo establecidos enlaces de utilización compartida de carga entre la NPE y la UPE de destino, en donde el método comprende:

15 obtener por la UPE origen, un parámetro de negociación de utilización compartida de carga y una dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino, comprendiendo el parámetro de negociación de utilización compartida de carga el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB en la red H-VPLS y

20 obtener, por la UPE origen, una pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino.

8. El método para obtener una dirección según la reivindicación 7, cuyo método comprende, después de que la UPE origen reciba un mensaje de datos transmitido desde un conmutador de acceso:

25 asignar, por la UPE origen, el mensaje de datos con una dirección MAC extendida en conformidad con la pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino;

encapsular el mensaje de datos en conformidad con la dirección MAC extendida asignada al mensaje de datos y

30 reenviar el mensaje de datos procesado.

9. Una extremidad de proveedor de red, NPE, aplicada en un puente de infraestructura de proveedor, PBB, en una red de servicios de red local privada virtual jerárquica, H-VPLS, que comprende una extremidad de proveedor del lado del usuario, UPE de origen, y una extremidad de proveedor del lado del usuario, UPE de destino, siendo establecidos enlaces de utilización compartida de carga entre la NPE y la UPE de destino, en donde la extremidad de proveedor de red, NPE, comprende:

40 una primera unidad de recepción, configurada para recibir un mensaje de protocolo de distribución de etiquetas, LDP, incluyendo el mensaje LDP una dirección de control de acceso al soporte MAC de infraestructura de la UPE de destino y un parámetro de negociación de utilización compartida de carga entre la UPE de destino y la NPE que se utilizan para obtener una pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino o el mensaje LDP que incluye una pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino creadas en conformidad con la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga, en donde el parámetro de negociación de utilización compartida de carga comprende el número de los enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB en la red H-VPLS;

45 una primera unidad de obtención, configurada para obtener la pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el mensaje LDP y

50 una unidad de creación de tabla, configurada para crear una tabla de reenvío para cada dirección MAC extendida, comprendiendo la tabla de reenvío la dirección MAC extendida y una pluralidad de puertos de salida correspondientes.

10. La extremidad de proveedor de red, NPE, según la reivindicación 9, en donde el parámetro de negociación de utilización compartida de carga comprende, además, información que identifica una dirección de flujo del mensaje; en donde la NPE comprende, además:

55 una primera unidad de determinación, configurada para determinar si realizar, o no, la utilización compartida de carga en conformidad con la información que identifica una dirección de flujo del mensaje y en donde

60 la primera unidad de obtención obtiene la pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el mensaje LDP cuando la primera unidad de determinación determina realizar la utilización compartida de carga.

11. Una extremidad de proveedor del lado del usuario, UPE, de destino, aplicada en un puente de infraestructuras de proveedor, PBB, en una red de servicios de red local privada virtual jerárquica, H-VPLS, incluyendo la red, además, una extremidad de proveedor del lado del usuario, UPE, origen y una extremidad de proveedor de red,

NPE, siendo establecidos enlaces de utilización compartida de carga entre la NPE y la UPE de destino, en donde la UPE de destino comprende:

5 una segunda unidad de obtención, configurada para obtener un parámetro de negociación de utilización compartida de carga, en donde el parámetro de negociación de utilización compartida de carga comprende el número de enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB en la red H-VPLS;

10 una unidad de adición de información, configurada para añadir en un mensaje de protocolo de distribución de etiquetas, LDP, el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y una dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino o añadir en el mensaje LDP una dirección MAC extendida creada en conformidad con la dirección MAC de infraestructura y el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y

15 una segunda unidad de reenvío, configurada para reenviar el mensaje de protocolo de distribución de etiquetas procesado hacia la NPE.

20 **12.** La extremidad de proveedor del lado del usuario, UPE, de destino, según la reivindicación 11, en donde el parámetro de negociación de utilización compartida de carga comprende, además, información que identifica una dirección de flujo del mensaje.

25 **13.** Una extremidad de proveedor del lado del usuario, UPE, origen, aplicada en un puente de infraestructura de proveedor, PBB, en una red de servicios de red local privada virtual jerárquica, H-VPLS, comprendiendo la red, además, una extremidad de proveedor de red, NPE y una extremidad de proveedor del lado del usuario, UPE, de destino, enlaces de utilización compartida de carga que se establecen entre la NPE y la UPE de destino, en donde la UPE origen comprende:

30 una tercera unidad de obtención, configurada para obtener un parámetro de negociación de utilización compartida de carga y una dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino, comprendiendo el parámetro de negociación de utilización compartida de carga el número de los enlaces de utilización compartida de carga en el puente PBB en la red H-VPLS y

35 una cuarta unidad de obtención, configurada para obtener una pluralidad de direcciones MAC extendidas de la UPE de destino en conformidad con el parámetro de negociación de utilización compartida de carga y con la dirección MAC de infraestructura de la UPE de destino.

40

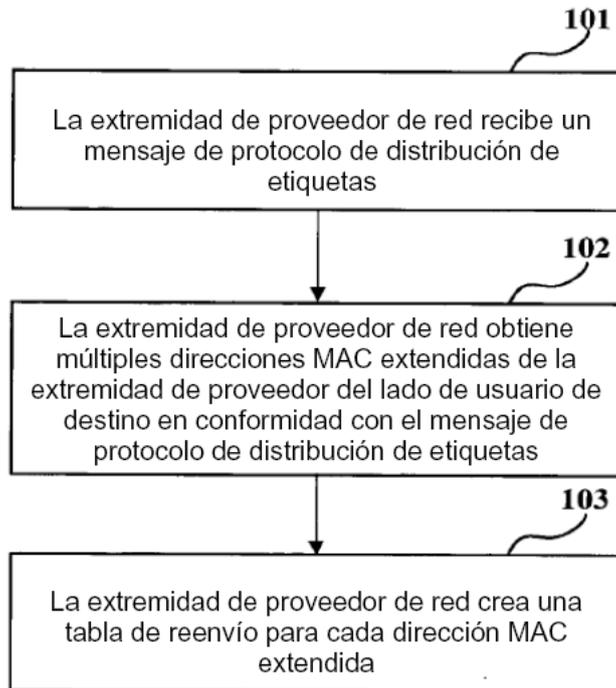


Fig.1

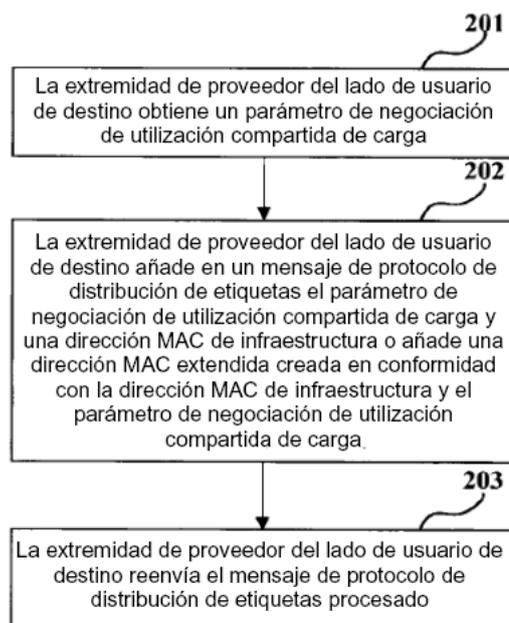


Fig.2

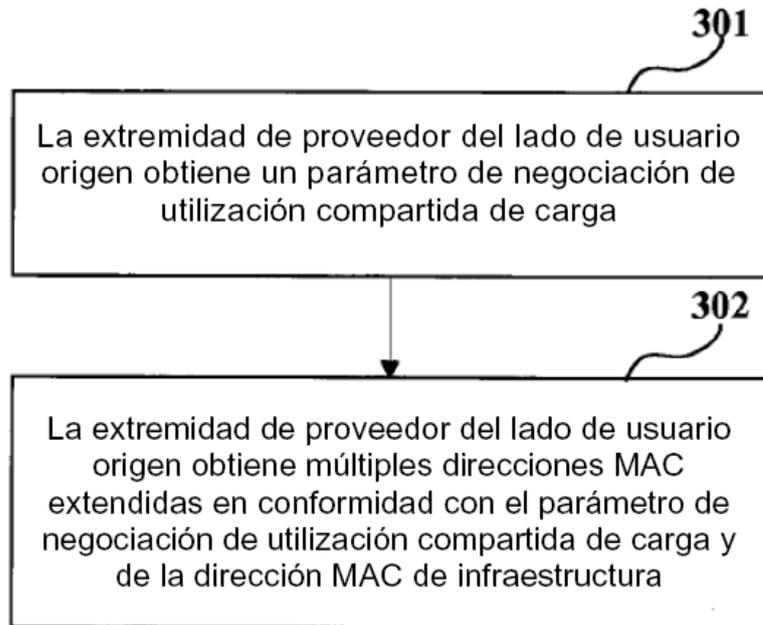


Fig.3

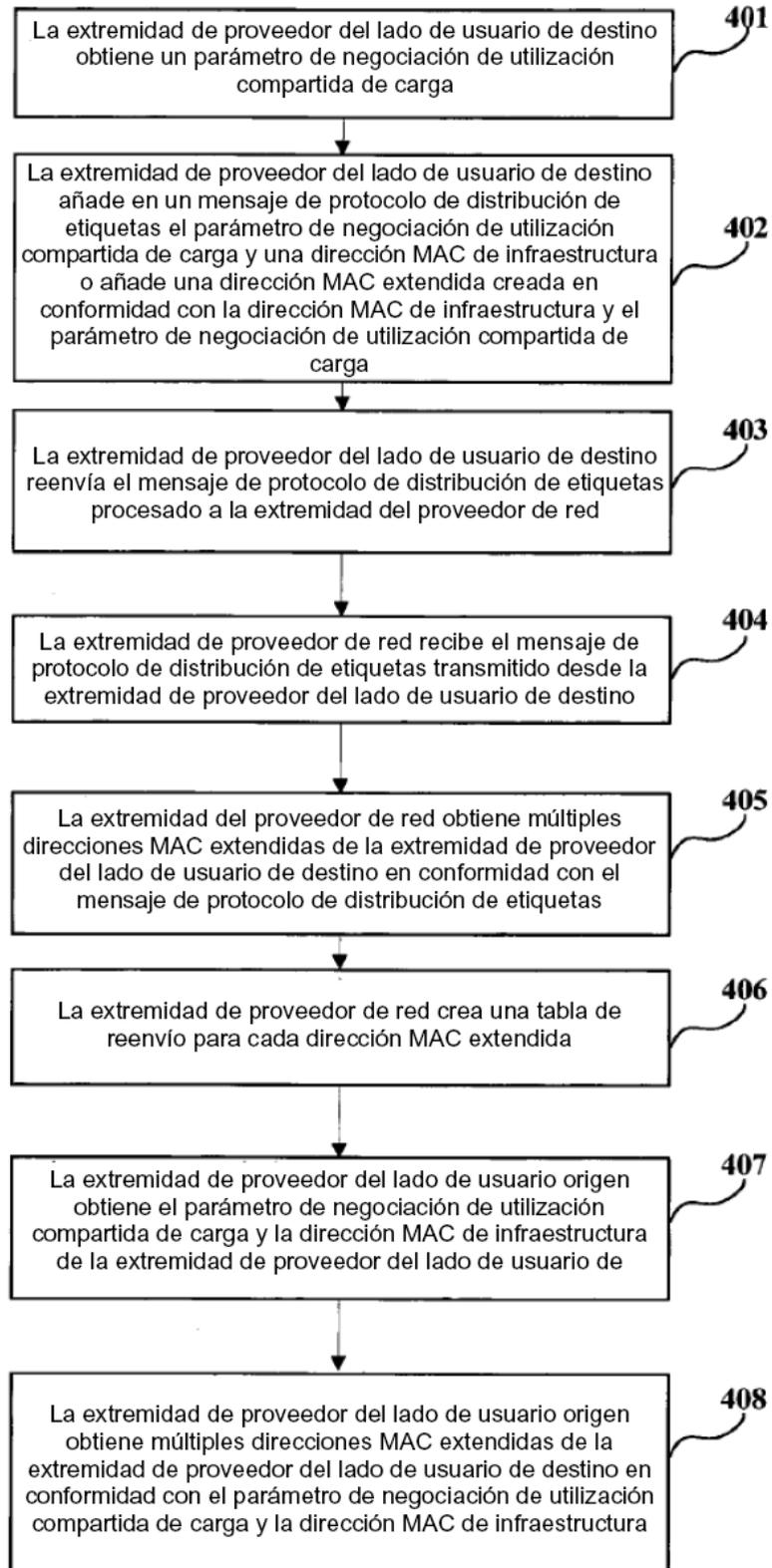


Fig.4A

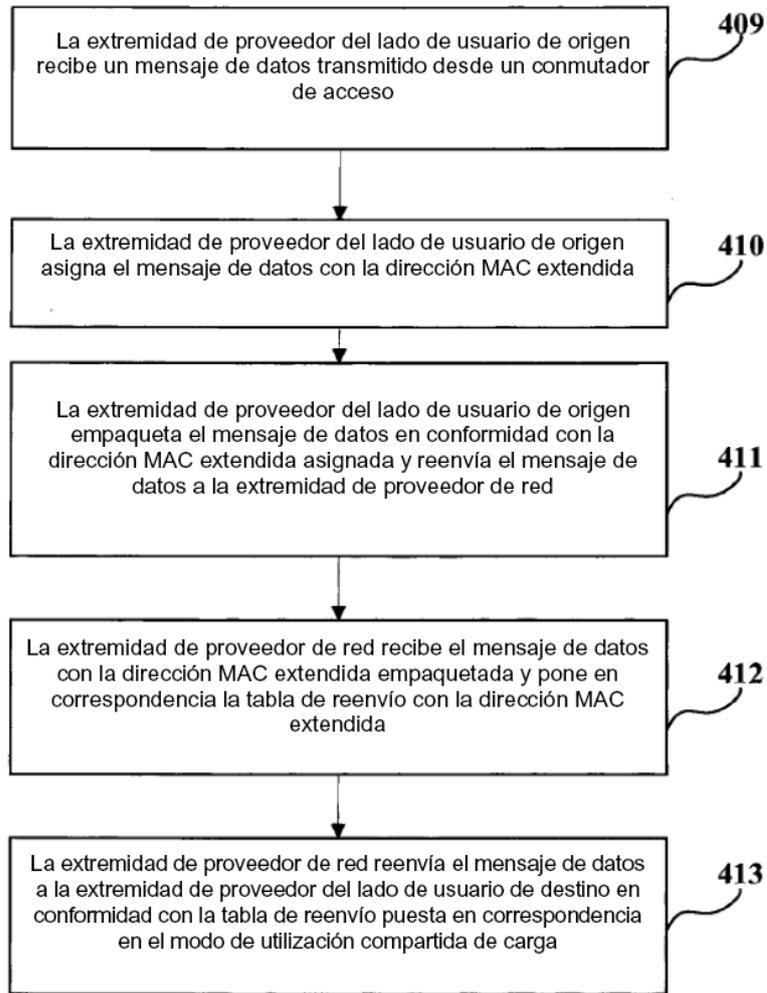


Fig.4B

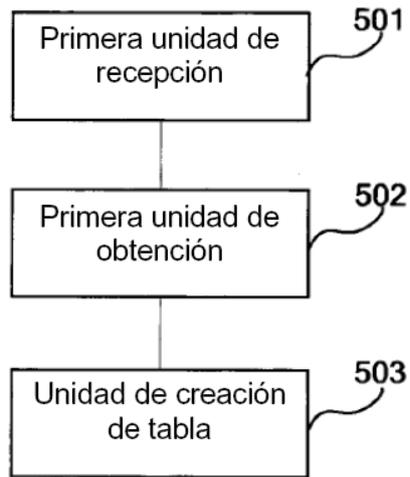


Fig.5

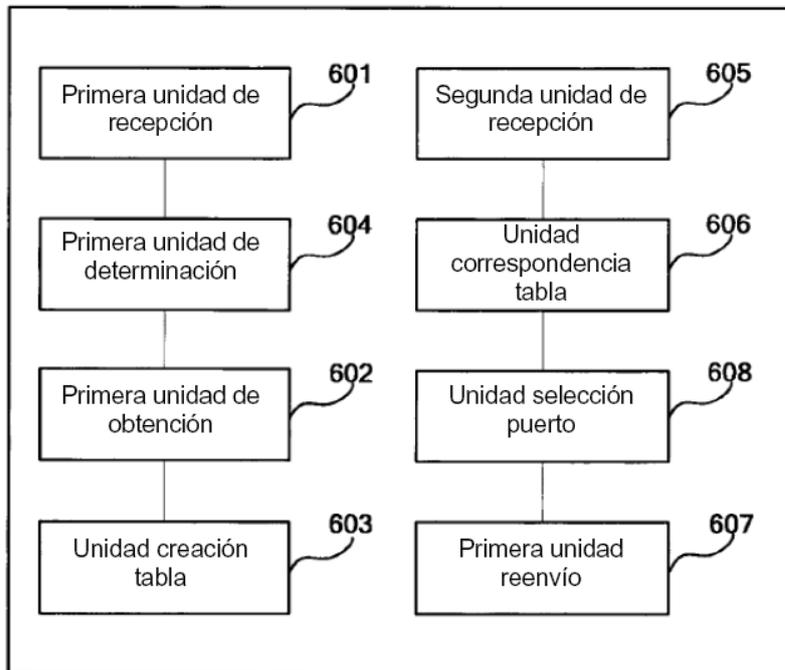


Fig.6

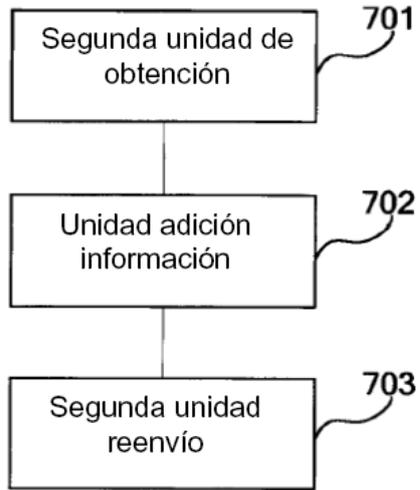


Fig.7

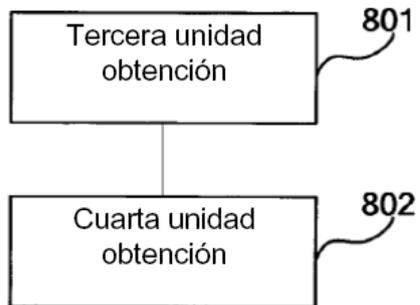


Fig.8

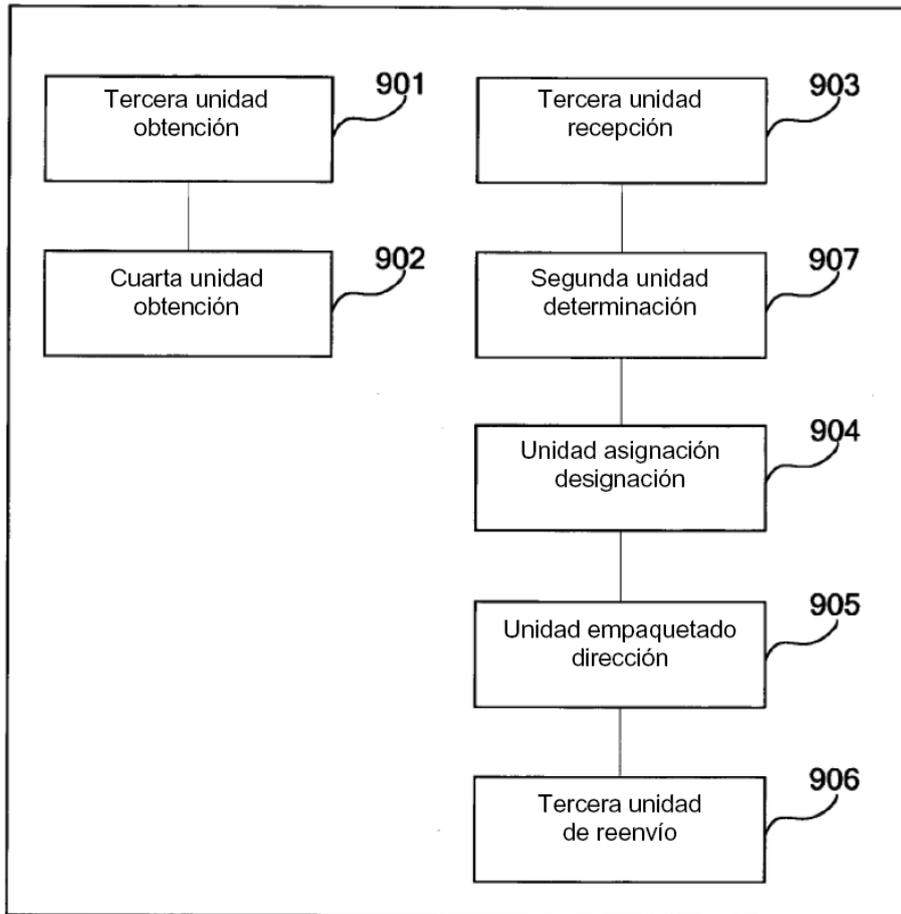


Fig.9