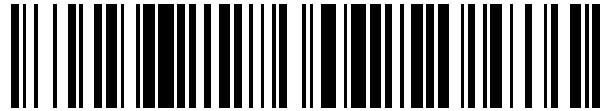


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 804**

51 Int. Cl.:

H04L 12/741 (2013.01)

H04L 12/713 (2013.01)

H04L 12/931 (2013.01)

H04L 29/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.12.2016 PCT/CN2016/111942**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.11.2017 WO17185780**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2016 E 16900284 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 3337109**

54 Título: **Método y aparato de establecimiento de entrada de tabla de reenvío**

30 Prioridad:

29.04.2016 CN 201610285803

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

11.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JIANG, WEILIAN;
ZHANG, YINJUAN y
GAO, YUAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 765 804 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 aparato de establecimiento de entrada de tabla de reenvío

Campo técnico

5 Las realizaciones de esta solicitud se relacionan con el campo de las comunicaciones, y más específicamente, con un método de establecimiento de entrada de reenvío para una Red de Área Local Extensible Virtual (por sus siglas en inglés, VXLAN).

Antecedentes

10 Un centro de datos de una VXLAN puede incluir un dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y un dispositivo de puerta de enlace de capa 2. Se conectan diferentes dispositivos de puerta de enlace de capa 3 a diferentes dispositivos de puerta de enlace de capa 2. Los diferentes dispositivos de puerta de enlace de capa 2 se conectan a diferentes anfitriones. En este caso, un anfitrión puede comunicarse directamente solo con un dispositivo de puerta de enlace de capa 3 utilizando un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 conectado al anfitrión. Como resultado, una forma de comunicación del centro de datos no es lo suficientemente flexible. En la presente memoria, que el anfitrión se comunica directamente con el dispositivo de puerta de enlace de capa 3 significa que la comunicación se realiza sin utilizar otro dispositivo de puerta de enlace de capa 3.

15 La forma de posibilitar que un anfitrión se comunique directamente con una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3 incluye específicamente: cómo establecer una entrada de reenvío utilizada para la comunicación entre los dispositivos de puerta de enlace de capa 3 y el anfitrión. Este es un problema que necesita resolverse urgentemente. La publicación de patente US2015124586 describe un método de establecimiento de entrada de reenvío para una Red de Área Local Extensible Virtual, VXLAN.

Compendio

25 Esta invención se define por las reivindicaciones adjuntas. Esta aplicación describe un método y aparato de establecimiento de entrada de reenvío para una VXLAN, y un centro de datos, de manera que se puede establecer una entrada de reenvío utilizada para la comunicación entre un dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y un anfitrión, y un anfitrión puede comunicarse directamente con una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3.

30 Un primer aspecto proporciona un método de establecimiento de entrada de reenvío para una VXLAN, implementado sobre un dispositivo de puerta de enlace de capa 3, donde un centro de datos de la VXLAN incluye al menos dos dispositivos de puerta de enlace de capa 3 y un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 conectado por separado al menos a los dos dispositivos de puerta de enlace de capa 3; el dispositivo de puerta de enlace de capa 2 está conectado a un anfitrión; cada dispositivo de puerta de enlace de capa 3 comparte una dirección virtual y un identificador virtual con otro dispositivo de puerta de enlace de capa 3; la dirección virtual incluye una dirección IP virtual de protocolo de Internet y una dirección virtual de control de acceso a medios, MAC por sus siglas en inglés; el identificador virtual incluye un identificador de VXLAN de punto final de túnel virtual, VTEP por sus siglas en inglés, correspondiente a la dirección IP virtual y a la dirección MAC virtual; cada dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene además una dirección real exclusiva y un identificador real exclusivo; la dirección real incluye una dirección IP real y una dirección MAC real; el identificador real incluye un identificador VTEP real correspondiente a la dirección IP real y a la dirección MAC real; el dispositivo de puerta de enlace de capa 2 tiene un identificador VTEP; el anfitrión tiene una dirección IP y una dirección MAC correspondiente a la dirección IP; y el método incluye:

40 obtener, mediante el dispositivo de puerta de enlace de capa 3, la dirección MAC del anfitrión y el identificador VTEP del dispositivo de puerta de enlace de capa 2 utilizando la dirección IP real, la dirección MAC real y el identificador VTEP real del dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y la dirección IP del anfitrión; y establecer una entrada de reenvío basándose en la dirección IP real, la dirección MAC real y el identificador VTEP real del dispositivo de puerta de enlace de capa 3, la dirección IP del anfitrión, la dirección MAC del anfitrión y el identificador VTEP del dispositivo de puerta de enlace de capa 2, donde en la entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la dirección IP real del dispositivo de puerta de enlace de capa 3, una dirección MAC de origen es la dirección MAC real del dispositivo de puerta de enlace de capa 3, una dirección IP de destino es la dirección IP del anfitrión, y una dirección MAC de destino es la dirección MAC del anfitrión, y la entrada de reenvío incluye además información que indica que la dirección MAC del anfitrión se corresponde con el identificador VTEP de la puerta de enlace de capa 2.

50 La entrada de reenvío se establece sobre el dispositivo de puerta de enlace de capa 3 utilizando la dirección real exclusiva (incluyendo la dirección IP real y la dirección MAC real) y el identificador VTEP real exclusivo del dispositivo de puerta de enlace de capa 3, la dirección IP y la dirección MAC del anfitrión y el identificador VTEP del dispositivo de puerta de enlace de capa 2, de manera que se pueda evitar el siguiente problema: Debido a que una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3 tienen una dirección virtual compartida, un paquete que debe enviarse a un dispositivo de puerta de enlace de capa 3 específico se envía a otro dispositivo de puerta de enlace de capa 3 con la dirección virtual compartida. Por lo tanto, un anfitrión puede comunicarse directamente con cada uno de la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3. Además, el dispositivo de puerta de enlace de capa 3 establece independientemente la entrada de reenvío, sin depender de una entrada de reenvío establecida por un controlador.

Por lo tanto, se puede evitar un caso en el que la comunicación entre el anfitrión y la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3 se ve afectada debido a una dependencia excesiva del controlador.

Con referencia al primer aspecto, en una primera implementación posible del primer aspecto, el centro de datos de la VXLAN incluye un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 conectado por separado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 está conectado a un primer anfitrión; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene una primera dirección IP de Protocolo de Internet, una segunda dirección IP, una primera dirección MAC de Control de Acceso a Medios correspondiente a la primera dirección IP, una segunda dirección MAC correspondiente a la segunda dirección IP, un primer Identificador de punto final de túnel VXLAN, VTEP correspondiente a la primera dirección IP y a la primera dirección MAC, y un segundo identificador VTEP correspondiente a la segunda dirección IP y a la segunda dirección MAC; el segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene la primera dirección IP, una tercera dirección IP, la primera dirección MAC, una tercera dirección MAC correspondiente a la tercera dirección IP, el primer identificador VTEP y un tercer identificador VTEP correspondiente a la tercera dirección IP y a la tercera dirección MAC; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 tiene un cuarto identificador VTEP; el primer anfitrión tiene una cuarta dirección IP y una cuarta dirección MAC correspondiente a la cuarta dirección IP; la primera dirección IP, la segunda dirección IP, la tercera dirección IP y la cuarta dirección IP son diferentes entre sí; la primera dirección MAC, la segunda dirección MAC, la tercera dirección MAC y la cuarta dirección MAC son diferentes entre sí; el primer identificador VTEP, el segundo identificador VTEP, el tercer identificador VTEP y el cuarto identificador VTEP son diferentes entre sí; y el método incluye: obtener, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, la cuarta dirección MAC del primer anfitrión y el cuarto identificador VTEP del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 utilizando la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP, y la cuarta dirección IP, donde la segunda dirección IP es una dirección IP exclusiva para el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, la segunda dirección MAC es una dirección MAC exclusiva para el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, y el segundo identificador VTEP es un identificador VTEP exclusivo del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3; y establecer una primera entrada de reenvío basándose en la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP, la cuarta dirección IP, la cuarta dirección MAC y el cuarto identificador VTEP, donde en la primera entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la segunda dirección IP, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP y una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC, y la primera entrada de reenvío se utiliza para indicar que la cuarta MAC dirección se corresponde con el cuarto identificador VTEP.

Por lo tanto, en esta realización de esta solicitud, al menos dos dispositivos de puerta de enlace de capa 3 tienen una dirección IP compartida, una dirección MAC compartida y un identificador VTEP compartido, y cada uno tiene una dirección IP exclusiva, una dirección MAC exclusiva y un identificador VTEP exclusivo. El dispositivo de puerta de enlace de capa 3 establece una entrada de reenvío basándose en la segunda dirección IP exclusiva, la segunda dirección MAC exclusiva y el segundo identificador VTEP exclusivo. Por lo tanto, se puede implementar la comunicación normal entre el anfitrión y la primera puerta de enlace de capa 3, y se puede evitar el siguiente problema: ya que el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y el segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tienen una dirección e identificador compartidos, un paquete que necesita enviarse al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 se envía al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3. Específicamente, el dispositivo de puerta de enlace de capa 3 emite un paquete de solicitud de dirección al anfitrión basándose en la dirección IP exclusiva, la dirección MAC exclusiva y el identificador VTEP exclusivo. Si un paquete de respuesta de dirección que es realimentado por el anfitrión y que pasa a un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 lleva la dirección IP exclusiva, la dirección MAC exclusiva y el identificador VTEP exclusivo del dispositivo de puerta de enlace de capa 3, el paquete de respuesta de dirección no se envía a otro dispositivo de puerta de enlace de capa 3. Por lo tanto, la entrada de reenvío se puede establecer correctamente y el tráfico se puede enviar desde el dispositivo de puerta de enlace al dispositivo anfitrión a tiempo. Además, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 establece independientemente la entrada de reenvío, sin depender de un controlador para establecer una entrada de reenvío. Por lo tanto, además puede asegurarse que la comunicación normal entre el dispositivo de puerta de enlace de la primera capa 3 y el anfitrión no dependa excesivamente de una entrada de reenvío de un controlador.

En la presente memoria, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 es equivalente al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3, y el segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 también puede realizar las operaciones anteriores.

Con referencia a la primera implementación posible del primer aspecto, en una segunda implementación posible del primer aspecto, que el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 determina, utilizando la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP y la cuarta dirección IP, que una dirección MAC correspondiente a la cuarta dirección IP es la cuarta dirección MAC y un identificador VTEP correspondiente a la cuarta dirección IP es el cuarto identificador VTEP incluye: enviar, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un primer paquete de solicitud de dirección, donde en el primer paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la segunda dirección IP, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el segundo identificador VTEP y una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP; recibir, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un primer paquete de respuesta de dirección que proviene del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, donde en el primer paquete

de respuesta de dirección, una dirección IP de destino es la segunda dirección IP, una dirección MAC de destino es la segunda dirección MAC, un identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC y un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP; y obtener la cuarta dirección MAC del primer anfitrión y el cuarto VTEP del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 basándose en el primer paquete de respuesta de dirección.

Opcionalmente, el paquete de solicitud de dirección mencionado en esta realización de esta solicitud puede denominarse un paquete de solicitud ARP, y el paquete de respuesta de dirección puede denominarse un paquete de respuesta ARP.

Opcionalmente, la primera entrada de reenvío puede dividirse en dos sub-entradas de reenvío. Una sub-entrada de reenvío se puede denominar entrada ARP. En la entrada ARP, una dirección IP de origen es la segunda dirección IP, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP y una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC. La otra sub-entrada de reenvío puede denominarse una entrada de reenvío MAC que se utiliza para: indicar que un identificador VTEP correspondiente a la cuarta dirección MAC es el cuarto identificador VTEP y realizar la encapsulación VXLAN.

Con referencia a la segunda implementación posible del primer aspecto, en una tercera implementación posible del primer aspecto, el centro de datos incluye una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2, cada uno de la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2 está conectado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, y la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2 incluye el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2; y el envío, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un primer paquete de solicitud de dirección incluye: enviar, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, una pluralidad de primeros paquetes de solicitud de dirección, donde la pluralidad de primeros paquetes de solicitud de dirección están en un correspondencia uno a uno con la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2, y cada primer paquete de solicitud de dirección lleva un identificador VTEP de un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 correspondiente; o enviar, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, el primer paquete de solicitud de dirección, donde un identificador VTEP en el primer paquete de solicitud de dirección es un primer identificador VTEP de multidifusión.

Con referencia a la segunda o tercera implementación posible del primer aspecto, en una cuarta implementación posible del primer aspecto, un servidor al que pertenece el primer anfitrión es un servidor silencioso, es decir, un servidor que no envía activamente un paquete.

Con referencia a cualquiera de las implementaciones posibles primera a cuarta del primer aspecto, en una quinta implementación posible del primer aspecto, el método incluye además: utilizando la primera dirección IP, la primera dirección MAC y el primer identificador VTEP, ayudando, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, al primer anfitrión a establecer una segunda entrada de reenvío, y ayudando al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 a establecer una tercera entrada de reenvío, donde en la segunda entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y una dirección MAC de destino es la primera dirección MAC, y la tercera entrada de reenvío se utiliza para indicar que la primera dirección MAC se corresponde con el primer identificador VTEP.

En esta realización de esta solicitud, una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3 tiene una dirección IP compartida, una dirección MAC compartida y un identificador VTEP compartido. Cada dispositivo de puerta de enlace tiene una dirección IP exclusiva, una dirección MAC exclusiva y un identificador VTEP exclusivo. Un anfitrión y un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 establecen una entrada de reenvío basándose en la dirección IP compartida, la dirección MAC compartida y el identificador VTEP compartido, de manera que se puede implementar el reenvío de tráfico así como una función activo-activo.

Con referencia a la quinta implementación posible del primer aspecto, en una sexta implementación posible del primer aspecto, la ayuda al primer anfitrión a establecer una segunda entrada de reenvío y la ayuda al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 a establecer una tercera entrada de reenvío incluye: recibir, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un segundo paquete de solicitud de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, donde en el segundo paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera dirección IP, y un identificador VTEP de destino es el primer identificador VTEP o un segundo identificador VTEP de multidifusión; determinar que la dirección IP de destino en el segundo paquete de solicitud de dirección es la primera dirección IP; determinar la primera dirección MAC correspondiente a la primera dirección IP, y el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección IP; generar un segundo paquete de respuesta de dirección basándose en la primera dirección IP, la primera dirección MAC, el primer identificador VTEP, la cuarta dirección IP, la cuarta dirección MAC y el cuarto identificador VTEP, donde en el segundo paquete de respuesta de dirección, un identificador VTEP de origen es el primer identificador VTEP, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC y un identificador VTEP de destino es el cuarto identificador VTEP; y enviar, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, el segundo paquete de respuesta de dirección, de manera que el

primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 establezca la tercera entrada de reenvío según el segundo paquete de respuesta de dirección recibido, y el primer anfitrión establece la segunda entrada de reenvío según el segundo paquete de respuesta de dirección recibido que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN y que se envía mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2.

5 Con referencia a la sexta implementación posible del primer aspecto, en una séptima implementación posible del primer aspecto, el método incluye además: recibir, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un tercer paquete de solicitud de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, donde en el tercer paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera dirección IP, y un identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP; determinar que, en el tercer paquete de solicitud de dirección, la dirección IP de destino es la primera dirección IP, y el identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP; determinar el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección IP; y descartar el tercer paquete de solicitud de dirección.

15 Con referencia a la quinta implementación posible del primer aspecto, en una octava implementación posible del primer aspecto, la ayuda al primer anfitrión a establecer una segunda entrada de reenvío y la ayuda al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 a establecer una tercera entrada de reenvío incluye: enviando, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un paquete de notificación, donde en el paquete de notificación, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC y un identificador VTEP de origen es el primer identificador VTEP, de manera que el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 establezca la tercera entrada de reenvío después de recibir el paquete de notificación, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 realice la desencapsulación VXLAN en el paquete de notificación y envía, al primer anfitrión, el paquete de notificación que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN, y el primer anfitrión establece la segunda entrada de reenvío.

25 Con referencia a la octava implementación posible del primer aspecto, en una novena implementación posible del primer aspecto, antes del envío, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, de un paquete de notificación, el método incluye además: determinar que la primera dirección MAC y/o la primera dirección IP cambia/cambian.

30 En esta realización de esta solicitud, una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3 tiene una dirección IP compartida (una dirección IP virtual), una dirección MAC compartida (una dirección MAC virtual) y un identificador VTEP compartido (un identificador VTEP virtual). Cada dispositivo de puerta de enlace tiene una dirección IP exclusiva (una dirección IP real), una dirección MAC exclusiva (una dirección MAC real) y un identificador VTEP exclusivo (un identificador VTEP real). El dispositivo de puerta de enlace de capa 3 puede ayudar, utilizando la dirección IP compartida (la dirección IP virtual), la dirección MAC compartida (la dirección MAC virtual) y el identificador VTEP compartido (el identificador VTEP virtual), a un anfitrión y a un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 a establecer una entrada de reenvío. Por lo tanto, el anfitrión y el dispositivo de puerta de enlace de capa 2 pueden enviar tráfico utilizando la entrada de reenvío. Ya que una dirección de destino en el tráfico corresponde a la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3, el tráfico se puede reenviar a cualquiera de la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3, para implementar el balanceo y una función activo-activo. Además, el dispositivo de puerta de enlace de capa 3 emite un paquete de solicitud de dirección al anfitrión basándose en la dirección IP exclusiva (la dirección IP real), la dirección MAC exclusiva (la dirección MAC real) y el identificador VTEP exclusivo (el identificador VTEP real) del dispositivo de puerta de enlace de capa 3. Si un paquete de respuesta ARP que el anfitrión realimenta y que pasa al dispositivo de puerta de enlace de capa 2 lleva la dirección IP exclusiva, la dirección MAC exclusiva y el identificador VTEP exclusivo del dispositivo de puerta de enlace de capa 3, el paquete de respuesta de dirección no se envía a otro dispositivo de puerta de enlace de capa 3. Por lo tanto, se puede establecer correctamente una entrada de reenvío y se puede enviar tráfico desde el dispositivo de puerta de enlace al dispositivo anfitrión.

45 Un segundo aspecto proporciona un aparato de establecimiento de entrada de reenvío para una VXLAN, donde un centro de datos de la VXLAN incluye un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 conectado por separado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 está conectado a un primer anfitrión; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene una primera dirección IP de Protocolo de Internet, una segunda dirección IP, una primera dirección MAC de Control de Acceso a Medios correspondiente a la primera dirección IP, una segunda dirección MAC correspondiente a la segunda dirección IP, un primer identificador de VXLAN de punto final de túnel VTEP correspondiente a la primera dirección IP y a la primera dirección MAC, y un segundo identificador VTEP correspondiente a la segunda dirección IP y a la segunda dirección MAC; el segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene la primera dirección IP, una tercera dirección IP, la primera dirección MAC, una tercera dirección MAC correspondiente a la tercera dirección IP, el primer identificador VTEP y un tercer identificador VTEP correspondiente a la tercera dirección IP y a la tercera dirección MAC; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 tiene un cuarto identificador VTEP; el primer anfitrión tiene una cuarta dirección IP y una cuarta dirección MAC correspondiente a la cuarta dirección IP; la primera dirección IP, la segunda dirección IP, la tercera dirección IP y la cuarta dirección IP son diferentes entre sí; la primera dirección MAC, la segunda dirección MAC, la tercera dirección MAC y la cuarta dirección MAC son diferentes entre sí; el primer identificador VTEP, el segundo identificador VTEP, el tercer identificador VTEP y el cuarto identificador VTEP

son diferentes entre sí; y el aparato de establecimiento de entrada de reenvío es el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, y el aparato incluye: una unidad de obtención, configurada para obtener la cuarta dirección MAC del primer anfitrión y el cuarto identificador VTEP del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 utilizando la segunda IP dirección, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP y la cuarta dirección IP, donde la segunda dirección IP es una dirección IP exclusiva al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, la segunda dirección MAC es una dirección MAC exclusiva al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, y el segundo identificador VTEP es un identificador VTEP exclusivo al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3; y una unidad de establecimiento, configurada para establecer una primera entrada de reenvío basándose en la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP, la cuarta dirección IP, la cuarta dirección MAC y el cuarto identificador VTEP, donde en la primera entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la segunda dirección IP, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP y una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC, y la primera entrada de reenvío se utiliza para indicar que la cuarta dirección MAC se corresponde con el cuarto identificador VTEP.

Con referencia al segundo aspecto, en una primera implementación posible del segundo aspecto, el aparato incluye además una unidad de envío y una unidad de recepción; la unidad de envío está configurada para enviar un primer paquete de solicitud de dirección, donde en el primer paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la segunda dirección IP, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el segundo identificador VTEP, y una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP; la unidad de recepción está configurada para recibir un primer paquete de respuesta de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, donde en el primer paquete de respuesta de dirección, una dirección IP de destino es la segunda dirección IP, una dirección MAC de destino es la segunda dirección MAC, un identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC y un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP; y la unidad de obtención está configurada para obtener la cuarta dirección MAC del primer anfitrión y el cuarto VTEP del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 basándose en el primer paquete de respuesta de dirección.

Con referencia a la primera implementación posible del segundo aspecto, en una segunda implementación posible del segundo aspecto, el centro de datos incluye una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2; cada uno de la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2 está conectado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3; la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2 incluye el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2; y la unidad de envío está configurada además para: enviar una pluralidad de primeros paquetes de solicitud de dirección, donde la pluralidad de primeros paquetes de solicitud de dirección está en una correspondencia uno a uno con la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2, y cada primer paquete de solicitud de dirección lleva un identificador VTEP de un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 correspondiente; o enviar el primer paquete de solicitud de dirección, donde un identificador VTEP en el primer paquete de solicitud de dirección es un primer identificador VTEP de multidifusión.

Con referencia a la primera o la segunda implementación posible del segundo aspecto, en una tercera implementación posible del segundo aspecto, un servidor al que pertenece el primer anfitrión es un servidor silencioso.

Con referencia a cualquiera del segundo aspecto o las implementaciones posibles anteriores del segundo aspecto, en una cuarta implementación posible del segundo aspecto, el aparato incluye además una unidad de ayuda, configurada para: utilizando la primera dirección IP, la primera dirección MAC, y el primer identificador VTEP, ayudar al primer anfitrión a establecer una segunda entrada de reenvío y ayudar al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 a establecer una tercera entrada de reenvío, donde en la segunda entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y una dirección MAC de destino es la primera dirección MAC, y la tercera entrada de reenvío se utiliza para indicar que la primera dirección MAC se corresponde con el primer identificador VTEP.

Con referencia a la cuarta implementación posible del segundo aspecto, en una quinta implementación posible del segundo aspecto, el aparato incluye además una unidad de recepción y una unidad de envío; la unidad de recepción está configurada para recibir un segundo paquete de solicitud de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, donde en el segundo paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y un identificador VTEP de destino es el primer identificador VTEP o un segundo identificador VTEP de multidifusión; la unidad de ayuda está configurada para: determinar que la dirección IP de destino en el segundo paquete de solicitud de dirección es la primera dirección IP; determinar la primera dirección MAC correspondiente a la primera dirección IP y el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección IP; y generar un segundo paquete de respuesta de dirección basándose en la primera dirección IP, la primera dirección MAC, el primer identificador VTEP, la cuarta dirección IP, la cuarta dirección MAC y el cuarto identificador VTEP, donde en el segundo paquete de respuesta de dirección, un identificador VTEP de origen es el primer identificador VTEP, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC y un el identificador VTEP de destino es el cuarto identificador VTEP; y la unidad de envío está configurada para enviar el segundo paquete de respuesta de dirección, de manera que el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 establezca la tercera entrada de reenvío

según el segundo paquete de respuesta de dirección recibido, y el primer anfitrión establezca la segunda entrada de reenvío según el segundo paquete de respuesta de dirección recibido que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN y que se envía mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2.

5 Con referencia a la quinta implementación posible del segundo aspecto, en una sexta implementación posible del segundo aspecto, el aparato incluye además una unidad de descarte; la unidad de recepción está configurada para recibir un tercer paquete de solicitud de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, donde en el tercer paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y un identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP; y la unidad de descarte está configurada para: determinar que, en el tercer paquete de solicitud de dirección, la dirección IP de destino es la primera dirección IP, y el identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP; determinar el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección IP; y descartar el tercer paquete de solicitud de dirección.

15 Con referencia a la cuarta implementación posible del segundo aspecto, en una séptima implementación posible del segundo aspecto, el aparato incluye además una unidad de envío; la unidad de ayuda está configurada específicamente para: generar un paquete de notificación, donde en el paquete de notificación, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC y un identificador VTEP de origen es el primer identificador VTEP; y la unidad de envío está configurada para enviar el paquete de notificación, de manera que el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 establece la tercera entrada de reenvío después de recibir el paquete de notificación, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 realiza la desencapsulación VXLAN en el paquete de notificación y envía, al primer anfitrión, el paquete de notificación que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN, y el primer anfitrión establece la segunda entrada de reenvío.

25 Con referencia a la séptima implementación posible del segundo aspecto, en una octava implementación posible del segundo aspecto, la unidad de ayuda está configurada específicamente para generar el paquete de notificación cuando se determina que la primera dirección MAC y/o la primera dirección IP cambian/cambia.

30 Un tercer aspecto proporciona un centro de datos de una VXLAN, donde el centro de datos incluye un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 conectado por separado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 está conectado a un primer anfitrión; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene una primera dirección IP de protocolo de Internet, una segunda dirección IP, una primera dirección MAC de Control de Acceso a Medios, una segunda dirección MAC, un primer identificador de VXLAN de punto final de túnel VTEP correspondiente a la primera dirección IP y a la primera dirección MAC y un segundo identificador VTEP correspondiente a la segunda dirección IP y a la segunda dirección MAC; el segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene la primera dirección IP, una tercera dirección IP, la primera dirección MAC, una tercera dirección MAC, el primer identificador VTEP y un tercer identificador VTEP correspondiente a la tercera dirección IP y a la tercera dirección MAC; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 tiene un cuarto identificador VTEP; el primer anfitrión tiene una cuarta dirección IP y una cuarta dirección MAC; la primera dirección IP, la segunda dirección IP, la tercera dirección IP y la cuarta dirección IP son diferentes entre sí; la primera dirección MAC, la segunda dirección MAC, la tercera dirección MAC y la cuarta dirección MAC son diferentes entre sí; y el primer identificador VTEP, el segundo identificador VTEP, el tercer identificador VTEP y el cuarto identificador VTEP son diferentes entre sí.

Breve descripción de los dibujos

45 Para describir las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención más claramente, a continuación se describen brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las realizaciones. Aparentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran meramente algunas realizaciones de la presente invención, y una persona experta en la técnica aún puede derivar otros dibujos de estos dibujos adjuntos sin esfuerzos creativos.

La fig. 1 es un diagrama esquemático de un escenario de aplicación según una realización de esta solicitud;

La fig. 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método de establecimiento de entrada de reenvío para una VXLAN según una realización de esta solicitud;

50 La fig. 3 es un diagrama de flujo esquemático de un método de establecimiento de entrada de reenvío para una VXLAN según una realización de esta solicitud;

La fig. 4A y la fig. 4B son un diagrama de flujo esquemático de un método de establecimiento de entrada de reenvío para una VXLAN según una realización de esta solicitud;

55 La fig. 5 es un diagrama de flujo esquemático de un método de establecimiento de entrada de reenvío para una VXLAN según una realización de esta solicitud;

La fig. 6 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de establecimiento de entrada de reenvío para una

VXLAN según una realización de esta solicitud;

La fig. 7 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de establecimiento de entrada de reenvío para una VXLAN según una realización de esta solicitud;

La fig. 8 es un diagrama de bloques esquemático de un anfitrión según una realización de esta solicitud;

5 La fig. 9 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 según una realización de esta solicitud; y

La fig. 10 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de balanceo de carga según una realización de esta solicitud.

Descripción De Realizaciones

10 A continuación se describen clara y completamente las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones de la presente invención. Aparentemente, las realizaciones descritas son algunas pero no todas las realizaciones de la presente invención. Todas las demás realizaciones obtenidas por una persona experta en la técnica basándose en las realizaciones de la presente invención sin esfuerzos creativos se incluirán dentro del alcance de protección de la presente invención.

15 La fig. 1 es un diagrama esquemático de un sistema 100 de comunicaciones según una realización de esta solicitud. Como se muestra en la fig. 1, el sistema 100 de comunicaciones puede incluir enrutadores de límite (Límite) BD#1 y BD#2, conmutadores de centro local (en inglés, Local Center - LC) LC#1 y LC#2, conmutadores de acceso local (en inglés, Local Access - LA) LA#1 y LA#2, un servidor #1 y un servidor #2. El servidor puede incluir un Open vSwitch (en inglés, Open vSwitch - OVS) y una máquina virtual (en inglés, Virtual machine - VM). Por ejemplo, el servidor #1 incluye un OVS#1 y una VM#1, y el servidor #2 incluye un OVS #2 y una VM#2.

20 El BD#1 y el BD#2 pueden tener un mismo sistema autónomo (en inglés, Autonomous System - AS) número X, el LC#1 y el LC#2 pueden tener el mismo número Y AS, y el LA#1 y el LA#2 pueden tener un mismo número AS, por ejemplo, AS 1001. El hecho de que dos dispositivos tengan un mismo número AS significa que los dos dispositivos pueden establecer una relación vecina basándose en un protocolo de enrutamiento, para realizar anuncios de ruta y aprendizaje.

25 El BD#1 y el BD#2 pueden reenviar tráfico entre una máquina virtual en el sistema 100 de comunicaciones y el exterior (es decir, Internet fuera del sistema 100 de comunicaciones).

30 El LC#1 y el LC#2 pueden utilizarse como dispositivos de puerta de enlace de capa 3 en una VXLAN, y pueden configurarse para realizar el reenvío de datos en una red de capa 3 de la VXLAN. El LC#1 y el LC#2 pueden tener una misma dirección IP, una misma dirección MAC y un mismo identificador VTEP, de manera que un paquete de la máquina virtual se pueda reenviar al LC#1 o al LC#2, a implementar un balanceo de carga. Alternativamente, si hay otro LC, y el LC, el LC#1 y el LC#2 tienen una misma dirección IP, una misma dirección MAC y un mismo identificador VTEP, el paquete puede enviarse a la otro LC para implementar el balanceo de carga, y el LC que recibe el paquete puede procesar el paquete.

35 Es decir, el sistema de comunicaciones puede incluir al menos dos LC que tienen una misma dirección IP, una misma dirección MAC y un mismo identificador VTEP. Cualquiera de los al menos dos LC puede procesar un paquete en el que una dirección IP de destino es la misma dirección IP, una dirección MAC de destino es la misma dirección MAC y un identificador VTEP de destino es el mismo identificador VTEP. La función implementada por los al menos dos LC puede denominarse una función "activo-activo". Ciertamente, la función puede tener otro nombre. Esto no está limitado en esta realización de esta solicitud.

40 El LA#1 y el LA#2 pueden utilizarse como dispositivos de balanceo de carga. Ya que el LC#1 y el LC#2 tienen la misma dirección IP, la misma dirección MAC y el mismo identificador VTEP, el LA puede reenviar el tráfico de la máquina virtual para implementar el balanceo de carga. El tráfico puede reenviarse al LC#1 o al LC#2, y el LC#1 o el LC#2 puede enviar el tráfico al BD#1 o al BD#2.

45 En un escenario de comunicación que se muestra en el sistema 100 de comunicaciones, un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 en la VXLAN puede ser el LA#1 o el LA#2, o puede ser el OVS#1 y el OVS#2.

50 Si el dispositivo de puerta de enlace de capa 2 es el LA#1 y el LA#2, el LA#1 y el LA#2 pueden establecer túneles VXLAN con el LC#1 y el LC#2, y el LA#1 o el LA#2 realiza la encapsulación VXLAN, es decir, encapsula un identificador VTEP de origen de la VXLAN (es decir, un identificador VTEP del LA#1 o del LA#2) y encapsula un identificador VTEP de destino (que puede ser un identificador VTEP compartido por el LC#1 y LC#2, o un identificador VTEP exclusivo para cada uno del LC#1 y el LC#2).

Si el dispositivo de puerta de enlace de capa 2 es el OVS#1 y el OVS#2, el OVS#1 y el OVS#2 pueden establecer túneles VXLAN con el LC#1 y el LC#2, y el OVS#1 o el OVS#2 realiza la encapsulación VXLAN, es decir, encapsula un identificador VTEP de origen de la VXLAN (es decir, un identificador VTEP del OVS#1 o del OVS#2) y encapsula

un identificador VTEP de destino (que puede ser un identificador VTEP compartido por el LC#1 y el LC#2, o un identificador VTEP exclusivo para cada uno del LC#1 y del LC#2). En este caso, el LA#1 y el LA#2 no realizan la encapsulación VXLAN, sino que realizan el reenvío de paquetes de tráfico.

5 El tráfico que se ha de enviar al LC#1 o al LC#2 a una VM puede enviarse a un LA correspondiente basándose en una dirección IP de destino, una dirección MAC de destino y un identificador VTEP de destino encapsulado; llega a un OVS; y se envía por el OVS a la máquina virtual. Se supone que el tráfico está destinado a la VM#1, y el LC#1 no tiene una entrada de reenvío ARP, es decir, no puede determinar una dirección MAC de la VM#1. El LC#1 transmite un paquete de solicitud ARP. Después de recibir el paquete de solicitud ARP, la VM#1 devuelve un paquete de respuesta ARP. Específicamente, la VM#1 encapsula, en el paquete, una dirección MAC de origen, una dirección IP de origen, una dirección IP de destino y una dirección MAC de destino. A continuación, el dispositivo de puerta de enlace de capa 2 realiza la encapsulación VXLAN. Si el LC#1 y el LC#2 solamente tienen una misma dirección IP, una misma dirección MAC y un mismo identificador VTEP, y cada uno no tiene una IP exclusiva, una MAC exclusiva y un identificador VTEP exclusivo, después de que el LA#1 reenvía Paquete de respuesta ARP para implementar el balanceo de carga, el paquete de respuesta ARP puede llegar al LC#2 en lugar del LC#1. Por lo tanto, el LC#1 no puede establecer una entrada ARP basándose en el paquete de respuesta ARP y por consiguiente, no puede reenviar el tráfico destinado a la VM#1.

Por lo tanto, en esta realización de esta solicitud, además de una misma dirección IP, una misma dirección MAC y un mismo identificador VTEP, se configuran además diferentes direcciones IP, diferentes direcciones MAC y diferentes identificadores VTEP para el LC#1 y el LC#2.

20 En esta realización de esta solicitud, si existen dos LC, se pueden configurar dos conjuntos de direcciones (cada conjunto de direcciones incluye una dirección IP, una dirección MAC y un identificador VTEP) para cada uno de los dos LC. Una dirección IP, una dirección MAC y un identificador VTEP que se incluyen en uno de los dos conjuntos de direcciones son respectivamente diferentes de una dirección IP, una dirección MAC y un identificador VTEP que se incluyen en el otro conjunto de direcciones. Un conjunto de direcciones es exclusivo del LC, y el otro conjunto de direcciones es compartido por el LC y el otro LC. Si hay más de dos LC, cada LC puede tener N (N es mayor que 2) conjuntos de direcciones. Un conjunto de direcciones es exclusivo al LC, y el LC y el LC y uno o más LC pueden compartir otros conjuntos de direcciones.

30 En esta realización de esta solicitud, un controlador puede configurar una dirección IP, una dirección MAC y un identificador VTEP de cada LC, es decir, pueden configurarse mediante el controlador según un requisito de comunicación; o puede configurarse manualmente. En esta realización de esta solicitud, la configuración de cada dirección puede ajustarse en cualquier momento según un requisito de comunicación (por ejemplo, un requisito de balanceo de carga). Por ejemplo, se añade un conjunto de direcciones para un LC, y el LC y otro LC pueden compartir el conjunto de direcciones; o se elimina un conjunto de direcciones compartidas por el LC y otro LC.

35 Se puede desplegar una dirección IP virtual y una dirección MAC virtual utilizando el Protocolo de Redundancia de Enrutador Virtual (en inglés, Virtual Router Redundancy Protocol - VRRP). Específicamente, las puertas de enlace de capa 3 se pueden agrupar. Las puertas de enlace de capa 3 en un mismo grupo pueden tener la misma dirección IP. A continuación, se puede obtener una dirección MAC virtual mediante el cálculo que se basan en una dirección IP virtual configurada.

40 Cuando una dirección IP real, una dirección MAC real y un identificador VTEP real se configuran para el dispositivo de puerta de enlace de capa 3, una dirección IP existente (que incluye una dirección IP real existente y una dirección IP virtual existente), una dirección MAC existente (que incluye una dirección MAC real existente y una dirección MAC virtual existente), y un identificador VTEP existente (que incluye un identificador VTEP real existente y un identificador VTEP virtual existente) en un centro de datos puede determinarse, de manera que la dirección IP real configurada, la dirección MAC real configurada y el identificador VTEP real configurado son diferentes de la dirección IP existente, la dirección MAC existente y el identificador VTEP existente.

En esta realización de esta solicitud, una interfaz VXLAN de la puerta de enlace de capa 3 puede denominarse interfaz vbdif. Ciertamente, esta realización de esta solicitud no está limitada a ello.

50 Por ejemplo, el LC#1 tiene las direcciones IP 192.1.1.1 y 192.1.1.2.255.255.255.0, y el LC#2 tiene las direcciones IP 192.1.1.1 y 192.1.1.3.255.255.255.0. El LC#1 tiene direcciones MAC 1-1-1 y 2-2-2, y el LC#2 tiene direcciones MAC 1-1-1 y 3-3-3. El LC#1 tiene identificadores VTEP 40.1.1.1 y 30.1.1.1, y el LC#2 tiene identificadores VTEP 50.1.1.1 y 30.1.1.1. Las máquinas virtuales tienen diferentes direcciones IP y diferentes direcciones MAC. Por ejemplo, una dirección IP de la VM#1 es 192.1.1.101, y una dirección MAC de la VM#1 es 4-4-4; una dirección IP de la VM#2 es 192.1.1.102, y una dirección MAC de la VM#2 es 5-5-5.

55 El OVS está configurado para controlar una VM que pertenece al mismo servidor que el OVS, es decir, enviar un paquete a la VM o reenviar un paquete desde la VM. Un OVS puede gestionar una pluralidad de VM.

Si el OVS se utiliza como un dispositivo de puerta de enlace de capa 2, diferentes OVS tienen diferentes identificadores VTEP. Por ejemplo, el OVS#1 tiene un identificador VTEP 10.1.1.1, y el OVS#2 tiene un identificador VTEP 20.1.1.1.

En esta realización de esta solicitud, una dirección IP y una dirección MAC se corresponden conjuntamente con un identificador VTEP. Por ejemplo, la dirección IP 192.1.1.1 y la dirección MAC 1-1-1 se corresponden con el identificador VTEP 30.1.1.1.

5 A continuación, para facilitar la descripción, una misma dirección IP de al menos dos dispositivos de puerta de enlace de capa 3 se conoce como dirección IP virtual, y las diferentes direcciones IP al menos de los dos dispositivos de
 10 puerta de enlace de capa 3 se conocen como direcciones IP reales ; una misma dirección MAC se conoce como dirección MAC virtual, y diferentes direcciones MAC se conocen como direcciones MAC reales; un mismo identificador VTEP se conoce como un identificador VTEP virtual, y diferentes identificadores VTEP se conocen como
 15 identificadores VTEP reales. Por ejemplo, el LC#1 y el LC#2 comparten una dirección IP virtual 192.1.1.1, y tienen una dirección IP real 192.1.1.2.255.255.255.0 y una dirección IP real 192.1.1.3.255.255.255.0, respectivamente. El LC#1 y el LC#2 comparten una dirección MAC virtual 1-1-1, y tienen una dirección MAC real 2-2-2 y una dirección MAC real 3-3-3, respectivamente. El LC#1 y el LC#2 comparten un identificador VTEP virtual 30.1.1.1, y tienen un identificador VTEP real 40.1.1.1 y un identificador VTEP real 50.1.1.1, respectivamente.

15 Debería comprenderse que aunque la fig. 1 muestra solamente dos BD, dos LC, dos servidores y similares, la fig. 1 es solamente para ilustración en lugar de indicar que el sistema de comunicaciones utilizado en esta solicitud está limitado a esto. En el sistema de comunicaciones utilizado en esta solicitud, se pueden eliminar diferentes cantidades de BD, LC, servidores y similares según un requisito.

20 Debería comprenderse además que un mismo sistema de comunicaciones puede incluir un OVS utilizado como un dispositivo de puerta de enlace de capa 2, y también incluir un LA utilizado como un dispositivo de puerta de enlace de capa 2. Un OVS puede gestionar una pluralidad de máquinas virtuales. Para una máquina virtual de la pluralidad de máquinas virtuales, el OVS puede utilizarse como un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 correspondiente a la máquina virtual. Para otra máquina virtual de la pluralidad de máquinas virtuales, el LA puede utilizarse como un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 correspondiente a la otra máquina virtual.

25 Debería comprenderse además que el sistema 100 de comunicaciones puede incluir un centro de datos y un anfitrión. El centro de datos incluye un dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y un dispositivo de puerta de enlace de capa 2, y puede incluir además un dispositivo de balanceo de carga.

30 Debería comprenderse además que el sistema 100 de comunicaciones mostrado en la fig. 1 es solamente un escenario de aplicación de esta realización de esta solicitud y no constituye ninguna limitación para un escenario de aplicación de esta solicitud. Por ejemplo, el LA puede utilizarse como un dispositivo de puerta de enlace de capa 3 en la VXLAN, y el OVS puede utilizarse como un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 en la VXLAN. Un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 puede estar conectado al menos a dos dispositivos de puerta de enlace de capa 3. Por ejemplo, en el sistema 100 de comunicaciones mostrado en la fig. 1, cada dispositivo de puerta de enlace de capa 3 puede comunicarse directamente con VM en todo el sistema de comunicaciones. Este tipo de dispositivo de puerta de enlace de capa 3 puede denominarse un dispositivo de puerta de enlace centralizado. Sin embargo, el dispositivo de puerta de enlace de capa 3 en esta realización de esta solicitud puede comunicarse directamente solamente con algunas VM. Este tipo de dispositivo de puerta de enlace de capa 3 puede denominarse una puerta de enlace de capa 3 distribuida. Debería comprenderse que un anfitrión que se comunica directamente con un dispositivo de puerta de enlace de capa 3, como se menciona en esta realización, significa que la comunicación se realiza entre el anfitrión y el dispositivo de puerta de enlace de capa 3 sin utilizar otro dispositivo de puerta de enlace de capa 3.

40 La fig. 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método 200 de establecimiento de entrada de reenvío para una VXLAN según una realización de esta solicitud. Un centro de datos de la VXLAN incluye un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 conectado por separado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 está conectado a un primer anfitrión. El anfitrión mencionado en esta realización de esta solicitud puede ser una máquina virtual. Por ejemplo, en el sistema 100 de comunicaciones mostrado en la fig. 1, el LC#1 se utiliza como el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 descrito en la presente memoria, el LC#2 se utiliza como el segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 descrito en la presente memoria, el LA#1 puede utilizarse como el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 descrito en la presente memoria, y la VM#1 puede utilizarse como el primer anfitrión. El LA#1 se utiliza como un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 entre la VM#1 y el LC#1, y puede establecer un túnel VXLAN con el LC#1. Alternativamente, el LA#1 puede utilizarse como un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 entre la VM#1 y el LC#2, y puede establecer un túnel VXLAN con el LC#2.

55 El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene una primera dirección IP, una segunda dirección IP, una primera dirección MAC, una segunda dirección MAC, un primer identificador de VXLAN de punto final de túnel VTEP correspondiente a la primera dirección IP y a la primera dirección MAC, y una segunda Identificador VTEP correspondiente a la segunda dirección IP y a la segunda dirección MAC. El segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene la primera dirección IP, una tercera dirección IP, la primera dirección MAC, una tercera dirección MAC, el primer identificador VTEP y un tercer identificador VTEP correspondiente a la tercera dirección IP y a la tercera dirección MAC. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 tiene un cuarto identificador VTEP. El primer anfitrión tiene una cuarta dirección IP y una cuarta dirección MAC. La primera dirección IP, la segunda dirección IP, la
 60

tercera dirección IP y la cuarta dirección IP son diferentes entre sí. La primera dirección MAC, la segunda dirección MAC, la tercera dirección MAC y la cuarta dirección MAC son diferentes entre sí. El primer identificador VTEP, el segundo identificador VTEP, el tercer identificador VTEP y el cuarto identificador VTEP son diferentes entre sí. El método puede incluir la operación 210 y la operación 220.

- 5 210. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 obtiene la cuarta dirección MAC del primer anfitrión y el cuarto identificador VTEP del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 utilizando la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP y la cuarta dirección IP, donde la segunda dirección IP es una dirección IP exclusiva del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, la segunda dirección MAC es una dirección MAC exclusiva del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, y el segundo identificador VTEP es un identificador VTEP exclusivo del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3.

10 Específicamente, cuando el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 necesita establecer una entrada de reenvío con el primer anfitrión, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 puede obtener la dirección IP exclusiva del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, es decir, la segunda dirección IP; la dirección MAC exclusiva para el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, es decir, la segunda dirección MAC; y el identificador VTEP exclusivo para el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, es decir, el segundo identificador VTEP; y obtener la dirección IP del primer anfitrión, es decir, la cuarta dirección IP. Por lo tanto, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 puede generar un primer paquete de solicitud de dirección basándose en la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP y la cuarta dirección IP. En el primer paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la segunda dirección IP, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el segundo identificador VTEP y una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP. Después de recibir el primer paquete de solicitud de dirección, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 realiza la desencapsulación VXLAN y envía, al primer anfitrión, el primer paquete de solicitud de dirección que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN. El primer anfitrión genera un primer paquete de respuesta de dirección basándose en el primer paquete de solicitud de dirección y envía el primer paquete de respuesta de dirección al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 realiza la encapsulación VXLAN en el primer paquete de respuesta de dirección y envía, al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, el primer paquete de respuesta de dirección que se obtiene después de la encapsulación VXLAN. Por lo tanto, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 puede obtener la cuarta dirección MAC del primer anfitrión y el cuarto VTEP del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 basándose en el primer paquete de respuesta de dirección.

20 220. Establecer una primera entrada de reenvío basándose en la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP, la cuarta dirección IP, la cuarta dirección MAC y el cuarto identificador VTEP, donde en la primera entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la segunda dirección IP, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP y una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC, y la primera entrada de reenvío se utiliza para indicar que la cuarta dirección MAC se corresponde con el cuarto identificador VTEP.

35 Opcionalmente, en esta realización de esta solicitud, al menos dos conjuntos de direcciones (cada conjunto de direcciones incluye una dirección IP, una dirección MAC y un identificador VTEP) están configurados para un dispositivo de puerta de enlace de capa 3. Un conjunto de direcciones es exclusivo para el dispositivo de puerta de enlace de capa 3, y el otro conjunto de direcciones es compartido por el dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y otro dispositivo. El dispositivo de puerta de enlace de capa 3 puede compartir diferentes direcciones con diferentes dispositivos de puerta de enlace de capa 3, o puede compartir una misma dirección con diferentes dispositivos de puerta de enlace de capa 3. Opcionalmente, en esta realización de esta solicitud, un controlador puede configurar una dirección IP, una dirección MAC y un identificador VTEP de cada dispositivo de puerta de enlace de capa 3, es decir, puede configurarse mediante el controlador según un requisito de comunicación; o puede configurarse manualmente. En esta realización de esta solicitud, la configuración de cada dirección se puede ajustar en cualquier momento según un requisito de comunicación (por ejemplo, un requisito de balanceo de carga). Por ejemplo, se añade un conjunto de direcciones para un dispositivo de puerta de enlace de capa 3, y el conjunto de direcciones puede ser compartido por el dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y otro LC; o se elimina un conjunto de direcciones compartido por el LC y otro LC.

Opcionalmente, un servidor al que pertenece el primer anfitrión es un servidor silencioso, es decir, un servidor que no envía activamente un paquete.

Opcionalmente, el primer paquete de solicitud de dirección puede denominarse un paquete de solicitud de Protocolo de Resolución de Dirección (en inglés, Address Resolution Protocol - ARP), y el primer paquete de respuesta de dirección puede denominarse un paquete de respuesta ARP.

Opcionalmente, la primera entrada de reenvío puede dividirse en dos sub-entradas de reenvío. Una sub-entrada de reenvío se puede denominar una entrada ARP. En la entrada ARP, una dirección IP de origen es la segunda dirección IP, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP y una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC. La otra sub-entrada de reenvío puede denominarse una entrada de reenvío MAC que se utiliza para: indicar que un identificador VTEP correspondiente a la cuarta dirección

MAC es el cuarto identificador VTEP y realizar la encapsulación VXLAN.

Opcionalmente, el centro de datos incluye una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2. Cada uno de la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2 está conectado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3. La pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2 incluye el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2. Por ejemplo, en el sistema 100 de comunicaciones mostrado en la fig. 1, el centro de datos incluye una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2: el OVS#1 y el OVS#2.

En este caso, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 envía una pluralidad de primeros paquetes de solicitud de dirección. La pluralidad de los primeros paquetes de solicitud de dirección está en una correspondencia uno a uno con la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2. Cada primer paquete de solicitud de dirección lleva un identificador VTEP de un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 correspondiente. Alternativamente, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 envía el primer paquete de solicitud de dirección. Un identificador VTEP en el primer paquete de solicitud de dirección es un primer identificador VTEP de multidifusión.

En esta realización de esta solicitud, el primer identificador VTEP de multidifusión se puede corresponder con un grupo de multidifusión. Cuando los miembros del grupo de multidifusión se comunican entre sí, un identificador VTEP de destino puede ser el identificador VTEP de multidifusión. Después de recibir el paquete que lleva el primer identificador VTEP de multidifusión, un miembro del grupo de multidifusión determina que el paquete lleva el primer identificador VTEP de multidifusión y puede realizar la desencapsulación VXLAN en el paquete y realizar el procesamiento posterior correspondiente. Además del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, el grupo de multidifusión correspondiente al primer identificador VTEP de multidifusión puede incluir una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2 conectados al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, o puede incluir todos los dispositivos de puerta de enlace de capa 2 incluidos en la totalidad del centro de datos, o ciertamente, puede incluir además otro dispositivo de puerta de enlace de capa 3.

Para facilitar la comprensión, a continuación se utiliza el sistema 100 de comunicaciones mostrado en la fig. 1 como un ejemplo, para describir un diagrama de flujo esquemático de un método 300 de establecimiento de entrada de reenvío para una VXLAN según una realización de esta solicitud.

301. El LC#1 determina que necesita obtenerse una entrada de reenvío ARP en la que la dirección IP de destino sea 192.1.1.101. Por ejemplo, al mantener las entradas de reenvío ARP, el LC#1 encuentra que falta la entrada de reenvío ARP en la que la dirección IP de destino es 192.1.1.101; o el LC#1 necesita reenviar el tráfico a una VM cuya dirección IP de destino es 192.1.1.101. La dirección IP 192.1.1.101 puede ser una dirección IP de un servidor silencioso.

302. El LC#1 envía un paquete de solicitud ARP, donde en el paquete de solicitud ARP, una dirección IP de origen es una dirección IP real del LC#1, una dirección MAC de origen es una dirección MAC real del LC#1, un identificador VTEP de origen es un identificador VTEP real del LC#1, y una dirección IP de destino es 192.1.1.101.

El paquete de solicitud ARP puede ser transmitido por medio de replicación de cabecera o multidifusión.

La replicación de cabecera significa replicar el paquete de solicitud ARP para generar una pluralidad de paquetes, cada paquete lleva un identificador VTEP y diferentes paquetes llevan diferentes identificadores VTEP. Por ejemplo, si los dispositivos de puerta de enlace de capa 2 son OVS#1 y OVS#2, el paquete de solicitud ARP puede replicarse para generar una pluralidad de paquetes, y un identificador VTEP de destino se encapsula en cada paquete, es decir, un identificador VTEP 10.1.1.1 del OVS#1 y un identificador VTEP 20.1.1.1 del OVS#2.

Multidifusión significa encapsular un identificador VTEP de destino en el paquete de solicitud ARP como un identificador VTEP de multidifusión. Por ejemplo, el identificador VTEP de multidifusión se corresponde con un grupo de multidifusión, y el grupo de multidifusión incluye los siguientes miembros: el LC#1, el LC#2, el OVS#1 y el OVS#2.

303. El paquete de solicitud ARP enviado por el LC#1 es reenviado por el LA#1 al OVS#1 y al OVS#2.

Por ejemplo, si se utiliza la replicación de cabecera, se envía un paquete de solicitud ARP en el que un identificador VTEP de destino es 10.1.1.1 al OVS#1, y se envía un paquete de solicitud ARP en el que un identificador VTEP de destino es 20.1.1.1 al OVS#2. Si se utiliza la multidifusión, el paquete de solicitud ARP que lleva la dirección VTEP de multidifusión se envía por separado al OVS#1 y al OVS#2.

304. El OVS#2 recibe un paquete de solicitud ARP en el que un identificador VTEP de destino es 20.1.1.1 o el paquete de solicitud ARP que lleva un identificador VTEP de multidifusión, realiza la desencapsulación VXLAN en el paquete de solicitud ARP y transmite el paquete de solicitud ARP a una VM gestionada por el OVS#2.

305. Después de recibir el paquete de solicitud ARP, la VM#2 encuentra que la dirección IP de destino en el paquete de solicitud ARP no es una dirección IP de la VM#2 y descarta el paquete de solicitud ARP.

306. El OVS#1 recibe un paquete de solicitud ARP en el que un identificador VTEP de destino es 10.1.1.1 o el paquete de solicitud ARP que lleva un identificador VTEP de multidifusión, realiza la desencapsulación VXLAN y transmite el paquete de solicitud ARP a una VM gestionada por el OVS#1.

307. El VM#1 encuentra que la dirección IP de destino en el paquete de solicitud ARP es una dirección IP del VM#1, y genera un paquete de respuesta ARP basándose en el paquete de solicitud ARP, donde en el paquete de respuesta ARP, una dirección IP de origen es la dirección IP de la VM#1, una dirección MAC de origen es una dirección MAC de la VM#1, una dirección IP de destino es la dirección IP real del LC#1, y una dirección MAC de destino es la dirección MAC real del LC#1.

308. La VM#1 envía el paquete de respuesta ARP al OVS#1; y el OVS#1 realiza la encapsulación VXLAN en el paquete de respuesta ARP, es decir, encapsula el identificador VTEP del OVS#1 como una dirección VTEP de origen, y encapsula el identificador VTEP real del LC#1 como un identificador VTEP de destino (se puede determinar, en base al paquete de solicitud ARP, que el identificador VTEP real necesita ser encapsulado en el paquete de respuesta ARP), y envía el paquete de respuesta ARP que se obtiene después de la encapsulación VXLAN, donde el paquete de respuesta VXLAN llega al LC#1 después de pasar al LA#1.

309. El LC#1 recibe el paquete de respuesta ARP, donde en el paquete de respuesta ARP, la dirección IP de origen es la dirección IP del VM#1, la dirección MAC de origen es la dirección MAC del VM#1, la dirección IP de destino es la dirección IP real del LC#1, y la dirección MAC de destino es la dirección MAC real del LC#1; determina, a partir del paquete de respuesta ARP, un identificador VTEP de un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 correspondiente a la VM#1, para establecer una entrada de reenvío MAC; y obtiene la dirección MAC de la VM#1 del paquete de respuesta ARP, para establecer una entrada de reenvío ARP. En la entrada de reenvío ARP, una dirección IP de origen es la dirección IP real del LC#1, una dirección MAC es la dirección MAC real del LC#1, una dirección IP de destino es la dirección IP del VM#1, y una dirección MAC de destino es la dirección MAC de la VM#1. La entrada de reenvío MAC se utiliza para indicar que la dirección MAC de la VM#1 se corresponde con el identificador VTEP del OVS#1.

Por lo tanto, en esta realización de esta solicitud, al menos dos dispositivos de puerta de enlace de capa 3 tienen una dirección IP compartida, es decir, la dirección IP virtual anterior, una dirección MAC compartida (una dirección MAC virtual) y un identificador VTEP compartido (un Identificador VTEP virtual), y cada uno tiene una dirección IP exclusiva (una dirección IP real), una dirección MAC exclusiva (una dirección MAC real) y un identificador VTEP exclusivo (un identificador VTEP real). El dispositivo de puerta de enlace de capa 3 transmite un paquete de solicitud de dirección a un anfitrión basándose en la dirección IP exclusiva, la dirección MAC exclusiva y el identificador VTEP exclusivo. Si un paquete de respuesta de dirección que es realimentado por el anfitrión y que pasa a un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 lleva la dirección IP exclusiva, la dirección MAC exclusiva y el identificador VTEP exclusivo del dispositivo de puerta de enlace de capa 3, el paquete de respuesta de dirección no se envía a otro dispositivo de puerta de enlace de capa 3. Por lo tanto, se puede establecer correctamente una entrada de reenvío y se puede enviar tráfico desde el dispositivo de puerta de enlace al dispositivo anfitrión.

Lo anterior describe en detalle el método en el que un dispositivo de puerta de enlace de capa 3 establece una entrada de reenvío utilizando una dirección MAC real, una dirección IP real y un identificador VTEP real. En esta realización de esta solicitud, utilizando una dirección IP virtual, una dirección MAC virtual y un identificador VTEP virtual, el dispositivo de puerta de enlace de capa 3 puede ayudar además al primer anfitrión a establecer una segunda entrada de reenvío y ayudar al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 a establecer una tercera entrada de reenvío. En la segunda entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y una dirección MAC de destino es la primera dirección MAC. La tercera entrada de reenvío se utiliza para indicar que la primera dirección MAC se corresponde con el primer identificador VTEP.

Opcionalmente, el primer anfitrión obtiene la primera dirección MAC correspondiente a la primera dirección IP, y establece la segunda entrada de reenvío basándose en la primera dirección IP y en la primera dirección MAC.

Opcionalmente, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 obtiene el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección MAC, y establece la tercera entrada de reenvío basándose en la primera dirección MAC y el primer identificador VTEP.

Opcionalmente, en esta realización de esta solicitud, después de que el primer anfitrión establezca la segunda entrada de reenvío y el segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 2 establezca la tercera entrada de reenvío, el primer anfitrión puede generar un paquete de tráfico basándose en la segunda entrada de reenvío. En el paquete de tráfico, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y una dirección MAC de destino es la primera dirección MAC. El primer anfitrión puede enviar el paquete de tráfico al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2. Después de recibir el paquete de tráfico, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 puede realizar la encapsulación VXLAN basándose en la tercera entrada de reenvío. Un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, y un identificador VTEP de destino es el primer identificador VTEP. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 puede enviar el paquete de tráfico a un dispositivo de balanceo de carga. El dispositivo de balanceo de carga puede reenviar el paquete al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 o al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3, para implementar el balanceo de carga.

Opcionalmente, que el primer anfitrión establezca la segunda entrada de reenvío y el primer dispositivo de puerta de

enlace de capa 2 establezca la tercera entrada de reenvío puede ser: El primer anfitrión solicita activamente el establecimiento, o el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 da instrucciones para establecer la entrada de reenvío. A continuación se describe en detalle las dos implementaciones.

Implementación 1

5 Cuando el primer anfitrión necesita enviar un paquete de tráfico a un dispositivo de puerta de enlace de capa 3, pero no almacena ninguna entrada de reenvío en la que un destino sea el dispositivo de puerta de enlace de capa 3, el primer anfitrión puede generar un paquete de solicitud de dirección basándose en una dirección IP previamente configurada del dispositivo de puerta de enlace de capa 3 (la dirección IP previamente configurada es una dirección IP compartida por una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3), y en la dirección IP y en la dirección MAC del primer anfitrión, y envían el paquete de solicitud de dirección. En el paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC y una dirección IP de destino es la primera dirección IP. Después de que el paquete de solicitud de dirección llegue al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 realiza la encapsulación VXLAN en el paquete de solicitud de dirección y transmite el paquete de solicitud de dirección obtenido después de la encapsulación VXLAN. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 recibe un segundo paquete de solicitud de dirección (obtenido después de que se realiza la encapsulación VXLAN en el paquete de solicitud de dirección enviado por el primer anfitrión) que es del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2. En el segundo paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y un identificador VTEP de destino es el primer identificador VTEP o un segundo identificador VTEP de multidifusión. Un grupo de multidifusión correspondiente al segundo identificador VTEP de multidifusión incluye una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3, y la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3 incluye el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3. El primer identificador VTEP y el segundo identificador VTEP de multidifusión pueden preestablecerse en el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 genera un segundo paquete de respuesta de dirección basándose en la primera dirección IP, la primera dirección MAC y el primer identificador VTEP. En el segundo paquete de respuesta de dirección, un identificador VTEP de origen es el primer identificador VTEP, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC, y un identificador VTEP de destino es el cuarto identificador VTEP. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 envía el segundo paquete de respuesta de dirección. Después de recibir el segundo paquete de respuesta de dirección, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 establece la tercera entrada de reenvío, y el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 realiza la desencapsulación VXLAN en el segundo paquete de respuesta de dirección y envía, al primer anfitrión, el segundo paquete de respuesta de dirección que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN, de manera que el primer anfitrión establezca la segunda entrada de reenvío.

En esta realización de esta solicitud, el segundo identificador VTEP de multidifusión puede corresponderse con un grupo de multidifusión. Cuando los miembros del grupo de multidifusión se comunican entre sí, el identificador VTEP de destino puede ser el identificador VTEP de multidifusión. Después de recibir el paquete que lleva el segundo identificador VTEP de multidifusión, un miembro del grupo de multidifusión determina que el paquete lleva el segundo identificador VTEP de multidifusión y puede realizar la desencapsulación VXLAN en el paquete y realizar el procesamiento posterior correspondiente. Además del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, el grupo de multidifusión correspondiente al segundo identificador VTEP de multidifusión puede incluir una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3 conectados al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, o puede incluir todos los dispositivos de puerta de enlace de capa 3 incluidos en la totalidad del centro de datos, o ciertamente, puede incluir además otro dispositivo de puerta de enlace de capa 2.

Opcionalmente, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 recibe un tercer paquete de solicitud de dirección (obtenido después de que se realice la encapsulación VXLAN en el paquete de solicitud de dirección enviado por el primer anfitrión) que es del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, donde el tercer paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y un identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP; y descarta el tercer paquete de solicitud de dirección.

Para facilitar la comprensión, con referencia a la fig. 4A y a la fig. 4B, lo siguiente utiliza el sistema 100 de comunicaciones mostrado como ejemplo, para describir un diagrama de flujo esquemático de un método 400 de establecimiento de entrada de reenvío para una VXLAN según una realización de esta solicitud.

401. La VM#1 envía un paquete de solicitud ARP, donde en el paquete de solicitud ARP, una dirección IP de origen es una dirección IP de la VM#1, una dirección MAC de origen es una dirección MAC de la VM#1 y una dirección IP de destino es una dirección IP virtual compartida por el LC#1 y el LC#2.

402. Después de recibir el paquete de solicitud ARP, el OVS#1 realiza la encapsulación VXLAN en el paquete de solicitud ARP.

El OVS#1 puede transmitir el paquete de solicitud ARP por medio de la replicación de cabecera o multidifusión, es decir, realizar la encapsulación VXLAN y realizar la transmisión.

5 La replicación de cabecera significa replicar el paquete de solicitud ARP para generar una pluralidad de paquetes, cada paquete lleva un identificador VTEP, y diferentes paquetes llevan diferentes identificadores VTEP. Por ejemplo, el paquete de solicitud ARP puede replicarse para generar una pluralidad de paquetes, y un identificador VTEP de destino está encapsulado en cada paquete. Por ejemplo, los paquetes generados al replicar el paquete de solicitud ARP llevan por separado los siguientes identificadores VTEP: un identificador VTEP virtual 30.1.1.1 compartido por el LC#1 y el LC#2, un identificador VTEP real 40.1.1.1 del LC#1, un identificador VTEP real 50.1.1.1 del LC#2 y un identificador VTEP 20.1.1.1 del OVS#2.

10 Multidifusión significa encapsular un identificador VTEP de destino en el paquete de solicitud ARP como un identificador VTEP de multidifusión.

15 El identificador VTEP de multidifusión se corresponde con un grupo de multidifusión. Cuando los miembros del grupo de multidifusión se comunican entre sí, el identificador VTEP de destino puede llevar el identificador VTEP de multidifusión. Se supone que el grupo de multidifusión en la presente memoria incluye el OVS#1, el OVS#2, el LC#1 y el LC#2. El identificador VTEP de multidifusión puede preestablecerse en cada miembro del grupo de multidifusión.

Las operaciones 403 a 407 se refieren a la transmisión del paquete de solicitud ARP por medio de la replicación de cabecera.

20 403. Ya que se puede generar una pluralidad de paquetes de solicitud ARP después de realizar la replicación de cabecera en el paquete de solicitud ARP, el LA#1 envía, al OVS#2, un paquete de solicitud ARP en el que un identificador VTEP de destino es 20.1.1.1; reenvía, al LC#1 o al LC#2, un paquete de solicitud ARP en el que un identificador VTEP de destino es 30.1.1.1, para implementar el balanceo de carga; envía, al LC#1, un paquete de solicitud ARP en el que el identificador VTEP de destino es 40.1.1.1; y envía, al LC#2, un paquete de solicitud ARP en el que el identificador VTEP de destino es 50.1.1.1.

25 404. Suponiendo que el LA#1 reenvía, al LC#1, el paquete de solicitud ARP en el que el identificador VTEP de destino es 30.1.1.1, para implementar el balanceo de carga, porque la dirección IP de destino en el paquete de solicitud ARP es una dirección IP virtual 192.1.1.1, y el identificador VTEP en el paquete de solicitud ARP es un identificador VTEP virtual 30.1.1.1 correspondiente a la dirección IP virtual 192.1.1.1, el LC#1 responde con un paquete de respuesta ARP. En el paquete de respuesta ARP, una dirección IP de origen es la dirección IP virtual 192.1.1.1, una dirección MAC de origen es una dirección MAC virtual 1-1-1, un identificador VTEP de origen es el identificador VTEP virtual 30.1.1.1, una IP de destino dirección es la dirección IP 192.1.1.101 de la VM#1, un identificador VTEP de destino es un identificador VTEP 10.1.1.1 del OVS#1, y una dirección MAC de destino es la dirección MAC 4-4-4 de la VM#1. El paquete de respuesta enviado por el LC#1 puede ser reenviado por el LA#1. Para facilitar la ilustración, esto no se muestra en la figura.

35 405. El LC#1 recibe el paquete de solicitud ARP en el que el identificador VTEP de destino es el identificador VTEP real 40.1.1.1, y descarta el paquete de solicitud ARP porque el identificador VTEP real 40.1.1.1 no se corresponde con la dirección IP virtual 192.1.1.1 en el paquete. El LC#2 recibe el paquete de solicitud ARP en el que el identificador VTEP de destino es un identificador VTEP real 50.1.1.1, y descarta el paquete de solicitud ARP porque el identificador VTEP real 50.1.1.1 no se corresponde con la dirección IP virtual 192.1.1.1 en el paquete.

40 Debería comprenderse que después de recibir el paquete de solicitud de ARP en el que el identificador VTEP de destino es 20.1.1.1, el OVS#2 puede realizar la desencapsulación VXLAN en el paquete de solicitud de ARP y entregar, a una VM gestionada por el OVS#2, el paquete que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN. Después de recibir el paquete de solicitud ARP, la VM gestionada por el OVS#2 descarta el paquete de solicitud ARP porque la dirección IP de destino en el paquete de solicitud ARP no es una dirección IP de la VM. Para facilitar la ilustración, no se muestra el procesamiento realizado por el OVS#2 después de recibir el paquete de solicitud ARP.

45 406. El OVS#1 recibe el paquete de respuesta ARP enviado por el LC#1, donde en el paquete de respuesta ARP, la dirección IP de origen es la dirección IP virtual 192.1.1.1, la dirección MAC de origen es la dirección MAC virtual 1-1-1, el identificador VTEP de origen es el identificador virtual VTEP 30.1.1.1, la dirección IP de destino es la dirección IP 192.1.1.101 de la VM#1, el identificador VTEP de destino es el identificador VTEP 10.1.1.1 del OVS#1, y la dirección MAC de destino es la dirección MAC 4-4-4 de la VM#1; y, por lo tanto, puede obtener, basándose en el paquete de respuesta ARP, un identificador VTEP correspondiente a la dirección IP virtual 192.1.1.1, y establecer una entrada MAC, donde la entrada MAC se utiliza para indicar el identificador VTEP correspondiente a la dirección IP virtual 192.1.1.1, es decir, el identificador VTEP virtual 30.1.1.1.

407. El OVS#1 envía, a la VM#1, el paquete de respuesta ARP que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN.

55 408. La VM#1 recibe el paquete de respuesta ARP, donde en el paquete de respuesta ARP, la dirección IP de origen es la dirección IP virtual 192.1.1.1, la dirección MAC de origen es la dirección MAC virtual 1-1-1, el identificador VTEP de origen es el identificador virtual VTEP 30.1.1.1, la dirección IP de destino es la dirección IP 192.1.1.101 de la VM#1,

el identificador VTEP de destino es el identificador VTEP 10.1.1.1 del OVS#1 y la dirección MAC de destino es el MAC dirección 4-4-4 de la VM#1; y puede determinar, basándose en el paquete de respuesta ARP, una dirección MAC correspondiente a la dirección virtual 192.1.1.1, y establecer una entrada ARP, donde en la entrada ARP, una dirección IP de origen es la dirección IP de la VM#1, un la dirección MAC de origen es la dirección MAC de la VM#1, una dirección IP de destino es la dirección IP virtual compartida por el LC#1 y el LC#2, y una dirección MAC de destino es una dirección MAC virtual compartida por el LC#1 y el LC#2.

Las operaciones 409 a 411 se refieren a la transmisión del paquete de solicitud ARP por medio de multidifusión.

409. Ya que un identificador VTEP de destino en el paquete de solicitud ARP es un identificador VTEP de multidifusión, el LA#1 envía el paquete de solicitud ARP al OVS#2, al LC#1 y al LC#2.

410. El LC#1 recibe el paquete de solicitud ARP, y el LC#1 responde con un paquete de respuesta ARP porque la dirección IP de destino en el paquete de solicitud ARP es una dirección IP virtual 192.1.1.1, donde en el paquete de respuesta ARP, una dirección IP de origen es la dirección IP virtual 192.1.1.1, una dirección MAC de origen es una dirección MAC virtual 1-1-1, un identificador VTEP de origen es un identificador VTEP virtual 30.1.1.1, una dirección IP de destino es la dirección IP 192.1.1.101 de la VM#1, un identificador VTEP de destino es un identificador VTEP 10.1.1.1 del OVS#1, y una dirección MAC de destino es la dirección MAC 4-4-4 de la VM#1; y

el LC#2 recibe el paquete de solicitud ARP, y el LC#2 responde con un paquete de respuesta ARP porque la dirección IP de destino en el paquete de solicitud ARP es la dirección IP virtual 192.1.1.1, donde en el paquete de respuesta ARP, una dirección IP de origen es la dirección IP virtual 192.1.1.1, una dirección MAC de origen es la dirección MAC virtual 1-1-1, un identificador VTEP de origen es el identificador VTEP virtual 30.1.1.1, una dirección IP de destino es la dirección IP 192.1.1.101 de la VM#1, un identificador VTEP de destino es el identificador VTEP 10.1.1.1 del OVS#1, y una dirección MAC de destino es la dirección MAC 4-4-4 de la VM#1.

Debería comprenderse que después de recibir el paquete de solicitud de ARP en el que el identificador VTEP de destino es la dirección VTEP de multidifusión, el OVS#2 puede realizar la desencapsulación VXLAN en el paquete de solicitud de ARP y entregar, a una VM gestionada por el OVS#2, el paquete que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN. Después de recibir el paquete de solicitud ARP, la VM gestionada por el OVS#2 descarta el paquete de solicitud ARP porque la dirección IP de destino en el paquete de solicitud ARP no es una dirección IP de la VM. Para facilitar la ilustración, no se muestra el procesamiento realizado por el OVS#2 después de recibir el paquete de solicitud ARP.

411. El OVS#1 recibe el paquete de respuesta ARP enviado por el LC#1, donde en el paquete de respuesta ARP, la dirección IP de origen es la dirección IP virtual 192.1.1.1, la dirección MAC de origen es la dirección MAC virtual 1-1-1, el identificador VTEP de origen es el identificador VTEP virtual 30.1.1.1, la dirección IP de destino es la dirección IP 192.1.1.101 de la VM#1, el identificador VTEP de destino es el identificador VTEP 10.1.1.1 del OVS#1, y la dirección MAC de destino es la dirección MAC 4-4-4 de la VM#1; y, por lo tanto, puede obtener, basándose en el paquete de respuesta ARP, un identificador VTEP correspondiente a la dirección IP virtual 192.1.1.1, y establecer una entrada MAC, donde la entrada MAC se utiliza para indicar el identificador VTEP correspondiente a la dirección IP virtual 192.1.1.1, es decir, el identificador VTEP virtual 30.1.1.1.

412. El OVS#1 envía, a la VM#1, el paquete de respuesta ARP que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN.

413. La VM#1 recibe el paquete de respuesta ARP, donde en el paquete de respuesta ARP, la dirección IP de origen es la dirección IP virtual 192.1.1.1, la dirección MAC de origen es la dirección MAC virtual 1-1-1, el identificador VTEP de origen es el identificador VTEP virtual 30.1.1.1, la dirección IP de destino es la dirección IP 192.1.1.101 de la VM#1, el identificador VTEP de destino es el identificador VTEP 10.1.1.1 del OVS#1 y la dirección MAC de destino es el MAC dirección 4-4-4 de la VM#1; y puede determinar, basándose en el paquete de respuesta ARP, una dirección MAC correspondiente a la dirección virtual 192.1.1.1, y establecer una entrada ARP, donde en la entrada ARP, una dirección IP de origen es la dirección IP de la VM#1, un la dirección MAC de origen es la dirección MAC de la VM#1, una dirección IP de destino es la dirección IP virtual compartida por el LC#1 y el LC#2, y una dirección MAC de destino es una dirección MAC virtual compartida por el LC#1 y el LC#2.

Implementación 2

El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 da instrucciones para establecer la entrada de reenvío. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 envía un paquete de notificación. En el paquete de notificación, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC y un identificador VTEP de origen es el primer identificador VTEP. Por lo tanto, después de recibir el paquete de notificación, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 determina, a partir del paquete de notificación, el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección IP, y establece la tercera entrada de reenvío. La tercera entrada de reenvío se utiliza para indicar que un identificador VTEP correspondiente a la primera dirección IP es el primer identificador VTEP. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 realiza la desencapsulación VXLAN en el paquete de notificación y envía, al primer anfitrión, el paquete que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN, de manera que después de recibir el paquete de notificación, el primer anfitrión determina, a partir del paquete de notificación, que la

primera dirección IP corresponde a la primera dirección MAC y establece la segunda entrada de reenvío. En la segunda entrada de reenvío, la dirección IP de origen es la dirección IP del anfitrión, la dirección MAC de origen es la dirección MAC del anfitrión, la dirección IP de destino es la primera dirección IP y la dirección MAC de destino es la primera dirección MAC.

- 5 Opcionalmente, al determinar que la primera dirección IP o la primera dirección MAC cambian, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 envía el paquete de notificación anterior.

Con referencia a la fig. 5, lo siguiente utiliza el escenario mostrado en la fig. 1 como ejemplo, para describir un diagrama de flujo esquemático de un método 500 de establecimiento de entrada de reenvío para una VXLAN según una realización de esta solicitud.

- 10 501. El LC#1 determina que se necesita enviar un paquete de notificación ARP. Por ejemplo, cuando cambia una dirección IP virtual o una dirección MAC virtual, el LC#1 determina que se necesita enviar un paquete de notificación ARP. Por ejemplo, la dirección IP virtual cambia de 172.1.1.1 a 192.1.1.1, o la dirección MAC virtual cambia de 5-5-5 a 1-1-1.

- 15 502. El LC#1 transmite el paquete de notificación ARP. El paquete de notificación ARP se utiliza para indicar la dirección IP virtual, la dirección MAC virtual y un identificador VTEP virtual del LC#1. Por ejemplo, la dirección IP virtual es 192.1.1.1, la dirección MAC virtual es 1-1-1 y el identificador VTEP virtual es 30.1.1.1.

El LC#1 puede transmitir el paquete de notificación ARP por medio de la replicación de cabecera o multidifusión.

- 20 La replicación de cabecera significa replicar el paquete de notificación ARP para generar una pluralidad de paquetes, cada paquete lleva un identificador VTEP y diferentes paquetes llevan diferentes identificadores VTEP. Por ejemplo, el paquete de notificación ARP puede replicarse para generar una pluralidad de paquetes, y un identificador VTEP de destino está encapsulado en cada paquete, es decir, un identificador VTEP 10.1.1.1 del OVS#1 y un identificador VTEP 20.1.1.1 del OVS#2.

La multidifusión significa encapsular un identificador VTEP de destino en el paquete de notificación ARP como un identificador VTEP de multidifusión.

- 25 503. El LC#1 reenvía el paquete de notificación enviado por el LA#1 por medio de transmisión al OVS#1 y al OVS#2.

Por ejemplo, si se utiliza la replicación de cabecera, se envía un paquete de notificación ARP en el que un identificador VTEP de destino es 10.1.1.1 al OVS#1, y se envía un paquete de notificación ARP en el que un identificador VTEP de destino es 20.1.1.1 al OVS#2. Si se utiliza la multidifusión, el paquete de notificación ARP que lleva la dirección VTEP de multidifusión se envía por separado al OVS#1 y al OVS#2.

- 30 504. El OVS#1 y el OVS#2 cada uno obtiene la dirección IP virtual y el identificador VTEP virtual del LC#1 del paquete de notificación ARP, y establecen una entrada MAC basándose en la dirección IP virtual y en el identificador VTEP virtual, donde la entrada MAC se utiliza para indicar que un identificador VTEP correspondiente a la dirección IP virtual es el identificador VTEP virtual.

- 35 505. El OVS#1 y el OVS#2 cada uno envía, a una VM correspondiente, el paquete de notificación ARP que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN.

- 40 506. Después de recibir el paquete de notificación ARP, la VM#1 y la VM#2 obtienen la dirección MAC virtual y la dirección IP virtual del LC#1 del paquete de notificación ARP, y establecen una entrada ARP basándose en la dirección MAC virtual y en la dirección IP virtual. En una entrada ARP establecida por la VM#1, una dirección IP de origen es una dirección IP de la VM#1, una dirección MAC de origen es una dirección MAC de la VM#1, una dirección IP de destino es la dirección IP virtual compartida por el LC#1 y el LC#2, y una dirección MAC de destino es la dirección MAC virtual compartida por el LC#1 y el LC#2. En una entrada ARP establecida por la VM#2, una dirección IP de origen es una dirección IP de la VM#2, una dirección MAC de origen es una dirección MAC de la VM#2, una dirección IP de destino es la dirección IP virtual compartida por el LC#1 y el LC#2, y una dirección MAC de destino es la dirección MAC virtual compartida por el LC#1 y el LC#2.

- 45 En esta realización de esta solicitud, una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3 tiene una dirección IP compartida (una dirección IP virtual), una dirección MAC compartida (una dirección MAC virtual) y un identificador VTEP compartido (un identificador VTEP virtual). Cada dispositivo de puerta de enlace tiene una dirección IP exclusiva (una dirección IP real), una dirección MAC exclusiva (una dirección MAC real) y un identificador VTEP exclusivo (un identificador VTEP real). El dispositivo de puerta de enlace de capa 3 puede ayudar, utilizando la dirección IP compartida (la dirección IP virtual), la dirección MAC compartida (la dirección MAC virtual) y el identificador VTEP compartido (el identificador VTEP virtual), un anfitrión y un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 a establecer una entrada de reenvío. Por lo tanto, el anfitrión y el dispositivo de puerta de enlace de capa 2 pueden enviar tráfico utilizando la entrada de reenvío. Ya que una dirección de destino en el tráfico se corresponde con la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3, el tráfico se puede reenviar a cualquiera de la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3, para implementar el balanceo y una función activo-activo. Además, el dispositivo de
- 55

puerta de enlace de capa 3 transmite un paquete de solicitud de dirección al anfitrión basándose en la dirección IP exclusiva (la dirección IP real), la dirección MAC exclusiva (la dirección MAC real) y el identificador VTEP exclusivo (el identificador VTEP real) del dispositivo de puerta de enlace de capa 3. Si un paquete de respuesta ARP que el anfitrión realimenta y que pasa al dispositivo de puerta de enlace de capa 2 lleva la dirección IP exclusiva, la dirección MAC exclusiva y el identificador VTEP exclusivo del dispositivo de puerta de enlace de capa 3, el paquete de respuesta de dirección no se envía a otro dispositivo de puerta de enlace de capa 3. Por lo tanto, se puede establecer correctamente una entrada de reenvío y se puede enviar tráfico desde el dispositivo de puerta de enlace al dispositivo anfitrión.

La fig. 6 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato 600 de establecimiento de entrada de reenvío para una VXLAN según una realización de esta solicitud. El aparato 600 de establecimiento de entrada de reenvío puede configurarse para implementar funciones correspondientes del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 en las realizaciones anteriores. Un centro de datos de la VXLAN incluye un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 conectado por separado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 está conectado a un primer anfitrión. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene una primera dirección IP de Protocolo de Internet, una segunda dirección IP, una primera dirección MAC de Control de Acceso a Medios, una segunda dirección MAC, un primer identificador de VXLAN de punto final de túnel VTEP correspondiente a la primera dirección IP y a la primera dirección MAC y un segundo identificador VTEP correspondiente a la segunda dirección IP y a la segunda dirección MAC. El segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene la primera dirección IP, una tercera dirección IP, la primera dirección MAC, una tercera dirección MAC, el primer identificador VTEP y un tercer identificador VTEP correspondiente a la tercera dirección IP y a la tercera dirección MAC. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 tiene un cuarto identificador VTEP. El primer anfitrión tiene una cuarta dirección IP y una cuarta dirección MAC. La primera dirección IP, la segunda dirección IP, la tercera dirección IP y la cuarta dirección IP son diferentes entre sí. La primera dirección MAC, la segunda dirección MAC, la tercera dirección MAC y la cuarta dirección MAC son diferentes entre sí. El primer identificador VTEP, el segundo identificador VTEP, el tercer identificador VTEP y el cuarto identificador VTEP son diferentes entre sí. El aparato 600 de establecimiento de entrada de reenvío incluye el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3.

El aparato 600 incluye una unidad 610 de obtención y una unidad 620 de establecimiento.

La unidad 610 de obtención está configurada para obtener la cuarta dirección MAC del primer anfitrión y el cuarto VTEP del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 utilizando la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP y la cuarta dirección IP. La segunda dirección IP es una dirección IP exclusiva del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, la segunda dirección MAC es una dirección MAC exclusiva del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, y el segundo identificador VTEP es un identificador VTEP exclusivo del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3.

La unidad 620 de establecimiento está configurada para establecer una primera entrada de reenvío basándose en la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP, la cuarta dirección IP, la cuarta dirección MAC y el cuarto identificador VTEP. En la primera entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la segunda dirección IP, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP y una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC. La primera entrada de reenvío se utiliza para indicar que la cuarta dirección MAC se corresponde con el cuarto identificador VTEP.

Opcionalmente, como se muestra en la fig. 6, el aparato 600 incluye además una unidad 630 de recepción y una unidad 640 de envío.

Opcionalmente, la unidad 640 de envío está configurada para enviar un primer paquete de solicitud de dirección. En el primer paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la segunda dirección IP, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el segundo identificador VTEP y una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP. La unidad 630 de recepción está configurada para recibir un primer paquete de respuesta de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2. En el primer paquete de respuesta de dirección, una dirección IP de destino es la segunda dirección IP, una dirección MAC de destino es la segunda dirección MAC, un identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, un MAC de origen dirección es la cuarta dirección MAC, y un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP. La unidad 610 de obtención está configurada para obtener la cuarta dirección MAC del primer anfitrión y el cuarto identificador VTEP del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 basándose en el primer paquete de respuesta de dirección.

Opcionalmente, el centro de datos incluye una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2. Cada uno de la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2 está conectado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3. La pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2 incluye el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2. La unidad 640 de envío está configurada además para: enviar una pluralidad de primeros paquetes de solicitud de dirección, donde la pluralidad de primeros paquetes de solicitud primera dirección están en una correspondencia uno a uno con la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2, y cada primer paquete de solicitud de dirección lleva un identificador VTEP de un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 correspondiente; o

enviar el primer paquete de solicitud de dirección, donde un identificador VTEP en el primer paquete de solicitud de dirección es un primer identificador VTEP de multidifusión.

Opcionalmente, un servidor al que pertenece el primer anfitrión es un servidor silencioso.

Opcionalmente, como se muestra en la fig. 6, el aparato 600 incluye además una unidad 650 de ayuda.

5 La unidad 650 de ayuda está configurada para: ayudar al primer anfitrión a establecer una segunda entrada de reenvío, y ayudar al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 a establecer una tercera entrada de reenvío. En la segunda entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y una dirección MAC de destino es la primera dirección MAC. La tercera entrada de reenvío se utiliza para indicar que la primera dirección MAC se
10 corresponde con el primer identificador VTEP.

Opcionalmente, la unidad 630 de recepción está configurada para recibir un segundo paquete de solicitud de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2. En el segundo paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y un destino El identificador VTEP es el primer identificador VTEP o un segundo identificador VTEP de multidifusión. La unidad 650 de ayuda está configurada para: determinar que la dirección IP de destino en el
15 segundo paquete de solicitud de dirección es la primera dirección IP; determinar la primera dirección MAC correspondiente a la primera dirección IP y el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección IP; y generar un segundo paquete de respuesta de dirección basándose en la primera dirección IP, la primera dirección MAC, el primer identificador VTEP, la cuarta dirección IP, la cuarta dirección MAC y el cuarto identificador VTEP. En el segundo paquete de respuesta de dirección, un identificador VTEP de origen es el primer identificador VTEP, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP, un dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC, y un
20 identificador VTEP de destino es el cuarto identificador VTEP. La unidad 640 de envío está configurada para enviar el segundo paquete de respuesta de dirección, de manera que el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 establezca la tercera entrada de reenvío según el segundo paquete de respuesta de dirección recibido, y el primer anfitrión establezca la segunda entrada de reenvío según el segundo paquete de respuesta de dirección recibido que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN y que se envía por el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2.
25

30 Opcionalmente, como se muestra en la fig. 6, el aparato 600 incluye además una unidad 660 de descarte.

La unidad 630 de recepción está configurada para recibir un tercer paquete de solicitud de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2. En el tercer paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera
35 dirección IP y un identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP. La unidad 660 de descarte está configurada para: determinar que, en el tercer paquete de solicitud de dirección, la dirección IP de destino es la primera dirección IP, y el identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP; determinar el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección IP; y descartar el tercer paquete de solicitud de dirección.

Opcionalmente, la unidad 650 de ayuda está configurada específicamente para generar un paquete de notificación. En el paquete de notificación, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC y un identificador VTEP de origen es el primer identificador VTEP. La unidad 640 de envío está configurada para enviar el paquete de notificación, de manera que el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 establezca la tercera entrada de reenvío según el paquete de notificación recibido, el primer dispositivo de
40 puerta de enlace de capa 2 realice la desencapsulación VXLAN en el paquete de notificación y envíe, al primer anfitrión, el paquete de notificación que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN, y el primer anfitrión establezca la segunda entrada de reenvío según el paquete de notificación recibido que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN y que se envía por el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2.
45

Opcionalmente, la unidad 650 de ayuda está configurada específicamente para generar el paquete de notificación cuando se determina que la primera dirección MAC y/o la primera dirección IP cambia/cambian.

50 El aparato 600 mostrado en la fig. 6 puede incluir el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 en las realizaciones de método anterior, y puede implementar funciones correspondientes del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3. Por brevedad, los detalles no se describen en la presente memoria de nuevo.

La fig. 7 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato 700 para una VXLAN según una realización de esta solicitud. Un centro de datos de la VXLAN incluye un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un segundo
55 dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 conectado por separado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 está conectado a un primer anfitrión. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene una primera dirección IP de Protocolo de Internet, una segunda dirección IP, una primera

dirección MAC de Control de Acceso a Medios, una segunda dirección MAC, un primer identificador de VXLAN de punto final de túnel VTEP correspondiente a la primera dirección IP y a la primera dirección MAC y un segundo identificador VTEP correspondiente a la segunda dirección IP y a la segunda dirección MAC. El segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene la primera dirección IP, una tercera dirección IP, la primera dirección MAC, una tercera dirección MAC, el primer identificador VTEP y un tercer identificador VTEP correspondiente a la tercera dirección IP y a la tercera dirección MAC. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 tiene un cuarto identificador VTEP. El primer anfitrión tiene una cuarta dirección IP y una cuarta dirección MAC. La primera dirección IP, la segunda dirección IP, la tercera dirección IP y la cuarta dirección IP son diferentes entre sí. La primera dirección MAC, la segunda dirección MAC, la tercera dirección MAC y la cuarta dirección MAC son diferentes entre sí. El primer identificador VTEP, el segundo identificador VTEP, el tercer identificador VTEP y el cuarto identificador VTEP son diferentes entre sí. El aparato 700 incluye el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3.

Como se muestra en la fig. 7, el aparato 700 incluye un procesador 710 y una memoria 720. La memoria 720 está configurada para almacenar una instrucción de programa. El procesador 710 puede invocar a la instrucción de programa almacenada en la memoria 720. Opcionalmente, el aparato 700 incluye un transceptor 730, utilizado para la comunicación entre el aparato y el exterior.

Opcionalmente, el aparato 700 puede realizar una o más operaciones del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 en las realizaciones del método.

Específicamente, el procesador 710 puede invocar a la instrucción de programa almacenada en la memoria 720 para realizar el siguiente procesamiento: obtener la cuarta dirección MAC del primer anfitrión y el cuarto VTEP del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 utilizando la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP y la cuarta dirección IP; y establecer una primera entrada de reenvío basándose en la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP, la cuarta dirección IP, la cuarta dirección MAC y el cuarto identificador VTEP. En la primera entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la segunda dirección IP, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP y una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC. La primera entrada de reenvío se utiliza para indicar que la cuarta dirección MAC se corresponde con el cuarto identificador VTEP. La segunda dirección IP es una dirección IP exclusiva para el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3. La segunda dirección MAC es una dirección MAC exclusiva para el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3. El segundo identificador VTEP es un identificador VTEP exclusivo para el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3.

Opcionalmente, el procesador 710 puede invocar a la instrucción del programa almacenada en la memoria 720 para realizar adicionalmente el siguiente procesamiento: enviar un primer paquete de solicitud de dirección utilizando el transceptor 730, donde en el primer paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la segunda IP dirección, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el segundo identificador VTEP y una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP; recibir, utilizando el transceptor 730, un primer paquete de respuesta de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, donde en el primer paquete de respuesta de dirección, una dirección IP de destino es la segunda dirección IP, un MAC de destino la dirección es la segunda dirección MAC, un identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC y un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP; y determinar la cuarta dirección MAC del primer anfitrión y el cuarto identificador VTEP del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 basándose en el primer paquete de respuesta de dirección.

Opcionalmente, el centro de datos incluye una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2. Cada uno de la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2 está conectado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3. La pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2 incluye el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2. El procesador 710 puede invocar a la instrucción de programa almacenada en la memoria 720 para realizar adicionalmente el siguiente procesamiento: enviar una pluralidad de primeros paquetes de solicitud de dirección utilizando el transceptor 730, donde la pluralidad de primeros paquetes de solicitud de dirección están en una correspondencia uno a uno con la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2, y cada primer paquete de solicitud de dirección lleva un identificador VTEP de un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 correspondiente; o enviar el primer paquete de solicitud de dirección utilizando el transceptor 730, donde un identificador VTEP en el primer paquete de solicitud de dirección es un primer identificador VTEP de multidifusión.

Opcionalmente, un servidor al que pertenece el primer anfitrión es un servidor silencioso.

Opcionalmente, el procesador 710 puede invocar a la instrucción de programa almacenada en la memoria 720 para realizar adicionalmente el siguiente procesamiento: utilizando la primera dirección IP, la primera dirección MAC y el primer identificador VTEP, ayudar al primer anfitrión a establecer una segunda entrada de reenvío y ayudar al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 a establecer una tercera entrada de reenvío. En la segunda entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y una dirección MAC de destino es la primera dirección MAC. La tercera entrada de reenvío se utiliza para indicar que la primera dirección MAC se corresponde con el primer identificador VTEP.

Opcionalmente, el procesador 710 puede invocar a la instrucción de programa almacenada en la memoria 720 para realizar adicionalmente el siguiente procesamiento: recibir, utilizando el transceptor 730, un segundo paquete de solicitud de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, donde en el segundo paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y un identificador VTEP de destino es el primer identificador VTEP o un segundo identificador VTEP de multidifusión; y determinar que la dirección IP de destino en el segundo paquete de solicitud de dirección es la primera dirección IP; y

determinar la primera dirección MAC correspondiente a la primera dirección IP, y el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección IP; generar un segundo paquete de respuesta de dirección basándose en la primera dirección IP, la primera dirección MAC, el primer identificador VTEP, la cuarta dirección IP, la cuarta dirección MAC y el cuarto identificador VTEP, donde en el segundo paquete de respuesta de dirección, un identificador VTEP de origen es el primer identificador VTEP, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC y un identificador VTEP de destino es el cuarto identificador VTEP; y enviar el segundo paquete de respuesta de dirección utilizando el transceptor 730, de manera que el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 establezca la tercera entrada de reenvío según el segundo paquete de respuesta de dirección recibido, y el primer anfitrión establezca la segunda entrada de reenvío según el segundo paquete de respuesta de dirección recibido que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN y que se envía mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2.

Opcionalmente, el procesador 710 puede invocar a la instrucción de programa almacenada en la memoria 720 para realizar adicionalmente el siguiente procesamiento: recibir, utilizando el transceptor 730, un tercer paquete de solicitud de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, donde en el tercer paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y un identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP; determinar que, en el tercer paquete de solicitud de dirección, la dirección IP de destino es la primera dirección IP, y el identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP; determinar el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección IP; y descartar el tercer paquete de solicitud de dirección.

Opcionalmente, el procesador 710 puede invocar a la instrucción de programa almacenada en la memoria 720 para realizar adicionalmente el siguiente procesamiento: enviar un paquete de notificación utilizando el transceptor 730, donde en el paquete de notificación, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC, y un identificador VTEP de origen es el primer identificador VTEP, de manera que después de recibir el paquete de notificación, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 establezca la tercera entrada de reenvío, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 realice la desencapsulación VXLAN en el paquete de notificación, y envíe, al primer anfitrión, el paquete de notificación que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN, y el primer anfitrión establezca la segunda entrada de reenvío.

Opcionalmente, el procesador 710 puede invocar a la instrucción de programa almacenada en la memoria 720 para realizar adicionalmente el siguiente procesamiento: cuando se determina que la primera dirección MAC y/o la primera dirección IP cambian/cambian, enviar el paquete de notificación utilizando el transceptor 730.

Opcionalmente, como se muestra en la fig. 7, el aparato 700 puede incluir además un sistema 740 de bus. El procesador 710, la memoria 720 y el transceptor 730 están conectados entre sí utilizando el sistema 740 de bus.

En esta realización de esta solicitud, el procesador 710 puede ser una unidad central de procesamiento (en inglés, central processing unit - CPU), un procesador de red (en inglés, network processor - NP) o una combinación de una CPU y un NP. El procesador 710 puede incluir además un chip de hardware. El chip de hardware puede ser un circuito integrado específico de la aplicación (en inglés, application-specific integrated circuit - ASIC), un dispositivo lógico programable (en inglés, programmable logic device - PLD) o una combinación de los mismos. El PLD puede ser un dispositivo lógico programable complejo (en inglés, complex programmable logic device - CPLD), una matriz de puertas programables en campo (en inglés, field-programmable gate array - FPGA), una lógica de matriz genérica (en inglés, generic array logic - GAL), o cualquier combinación de los mismos.

Además de un bus de datos, el sistema 740 de bus puede incluir adicionalmente un bus de alimentación, un bus de control, un bus de señal de estado y similares. Para facilitar la denotación, el sistema 740 de bus se indica utilizando solamente una línea en negrita en la figura. Sin embargo, no significa que solamente haya un bus o solamente haya un tipo de bus.

Opcionalmente, el aparato 700 mostrado en la fig. 7 puede incluir el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 en las realizaciones de método anterior y puede implementar funciones correspondientes del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3. Por brevedad, los detalles no se describen en la presente memoria de nuevo.

Una realización de esta solicitud proporciona además un centro de datos de una VXLAN. El centro de datos incluye

un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 conectado por separado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 está conectado a un primer anfitrión. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene una primera dirección IP de Protocolo de Internet, una segunda dirección IP, una primera dirección MAC de Control de Acceso a Medios, una segunda dirección MAC, un primer identificador de VXLAN de punto final de túnel VTEP correspondiente a la primera dirección IP y a la primera dirección MAC dirección y un segundo identificador VTEP correspondiente a la segunda dirección IP y la segunda dirección MAC. El segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene la primera dirección IP, una tercera dirección IP, la primera dirección MAC, una tercera dirección MAC, el primer identificador VTEP y un tercer identificador VTEP correspondiente a la tercera dirección IP y a la tercera dirección MAC. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 tiene un cuarto identificador VTEP. El primer anfitrión tiene una cuarta dirección IP y una cuarta dirección MAC. La primera dirección IP, la segunda dirección IP, la tercera dirección IP y la cuarta dirección IP son diferentes entre sí. La primera dirección MAC, la segunda dirección MAC, la tercera dirección MAC y la cuarta dirección MAC son diferentes entre sí. El primer identificador VTEP, el segundo identificador VTEP, el tercer identificador VTEP y el cuarto identificador VTEP son diferentes entre sí.

Opcionalmente, el centro de datos incluye además un dispositivo de balanceo de carga. El dispositivo de balanceo de carga está configurado para reenviar, al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 o al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un paquete que procede del primer anfitrión y en el que una dirección IP de destino es la primera dirección IP, una dirección MAC de destino es la primera dirección MAC y un identificador VTEP de destino es el primer VTEP para implementar el balanceo de carga.

Opcionalmente, el dispositivo de puerta de enlace de la primera capa 3 puede incluir el aparato 600 o 700 anterior.

En esta realización de esta solicitud, una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3 tiene una dirección IP compartida (una dirección IP virtual), una dirección MAC compartida (una dirección MAC virtual) y un identificador VTEP compartido (un identificador VTEP virtual). Cada dispositivo de puerta de enlace tiene una dirección IP exclusiva (una dirección IP real), una dirección MAC exclusiva (una dirección MAC real) y un identificador VTEP exclusivo (un identificador VTEP real). El dispositivo de puerta de enlace de capa 3 puede ayudar, utilizando la dirección IP compartida (la dirección IP virtual), la dirección MAC compartida (la dirección MAC virtual) y el identificador VTEP compartido (el identificador VTEP virtual), a un anfitrión y a un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 a establecer una entrada de reenvío. Por lo tanto, el anfitrión y el dispositivo de puerta de enlace de capa 2 pueden enviar tráfico utilizando la entrada de reenvío. Ya que una dirección de destino en el tráfico se corresponde con la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3, el tráfico se puede reenviar a cualquiera de la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 3, para implementar el balanceo y una función activo-activo. Además, el dispositivo de puerta de enlace de capa 3 emite un paquete de solicitud de dirección al anfitrión basándose en la dirección IP exclusiva (la dirección IP real), la dirección MAC exclusiva (la dirección MAC real) y el identificador VTEP exclusivo (el identificador VTEP real) del dispositivo de puerta de enlace de capa 3. Si un paquete de respuesta ARP que el anfitrión realimenta y que pasa al dispositivo de puerta de enlace de capa 2 lleva la dirección IP exclusiva, la dirección MAC exclusiva y el identificador VTEP exclusivo del dispositivo de puerta de enlace de capa 3, el paquete de respuesta de dirección no se envía a otro dispositivo de puerta de enlace de capa 3. Por lo tanto, se puede establecer correctamente una entrada de reenvío y se puede enviar tráfico desde el dispositivo de puerta de enlace al dispositivo anfitrión.

La fig. 8 es un diagrama de bloques esquemático de un anfitrión 800 de una VXLAN según una realización de esta solicitud. El anfitrión es un primer anfitrión. Un centro de datos de la VXLAN incluye un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 conectado por separado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 está conectado al primer anfitrión. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene una primera dirección IP, una segunda dirección IP, una primera dirección MAC correspondiente a la primera dirección IP, una segunda dirección MAC correspondiente a la segunda dirección IP, un primer identificador de VXLAN de punto final de túnel VTEP correspondiente a la primera dirección IP y a la primera dirección MAC, y un segundo identificador VTEP correspondiente a la segunda dirección IP y a la segunda dirección MAC. El segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene la primera dirección IP, una tercera dirección IP, la primera dirección MAC, una tercera dirección MAC correspondiente a la tercera dirección IP, el primer identificador VTEP y un tercer identificador VTEP correspondiente a la tercera dirección IP y a la tercera dirección MAC. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 tiene un cuarto identificador VTEP. El primer anfitrión tiene una cuarta dirección IP y una cuarta dirección MAC correspondiente a la cuarta dirección IP. La primera dirección IP, la segunda dirección IP, la tercera dirección IP y la cuarta dirección IP son diferentes entre sí. La primera dirección MAC, la segunda dirección MAC, la tercera dirección MAC y la cuarta dirección MAC son diferentes entre sí. El primer identificador VTEP, el segundo identificador VTEP, el tercer identificador VTEP y el cuarto identificador VTEP son diferentes entre sí.

El anfitrión 800 incluye una unidad 810 de obtención y una unidad 820 de establecimiento. La unidad 810 de obtención está configurada para obtener la primera dirección MAC correspondiente a la primera dirección IP. La unidad 820 de establecimiento está configurada para establecer una segunda entrada de reenvío basándose en la primera dirección IP, la primera dirección MAC, la cuarta dirección IP y la cuarta dirección MAC. En la segunda entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, una dirección

IP de destino es la primera dirección IP y una dirección MAC de destino es la primera dirección MAC.

Opcionalmente, la unidad 810 de obtención está configurada específicamente para obtener, utilizando la primera dirección IP, la cuarta dirección IP y la cuarta dirección MAC, la primera dirección MAC correspondiente a la primera dirección IP.

- 5 Opcionalmente, como se muestra en la fig. 8, el anfitrión 800 incluye además una unidad 830 de recepción y una unidad 840 de envío.

Opcionalmente, la unidad 840 de envío está configurada para enviar un segundo paquete de solicitud de dirección al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2. En el segundo paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC y una dirección IP de destino es la primera dirección IP. La unidad 830 de recepción está configurada para recibir un segundo paquete de respuesta de dirección. En el segundo paquete de respuesta de dirección, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP y una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC. La unidad 810 de obtención está configurada para obtener, a partir del paquete de respuesta de la segunda dirección, la primera dirección MAC correspondiente a la primera dirección IP.

Opcionalmente, la unidad 830 de recepción está configurada para recibir un paquete de notificación. En el paquete de notificación, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, y una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC. La unidad 810 de obtención está configurada para obtener, a partir del paquete de notificación, la primera dirección MAC correspondiente a la primera dirección IP.

- 20 Opcionalmente, las funciones e implementaciones específicas de la unidad 810 de obtención, la unidad 820 de establecimiento, la unidad 830 de recepción y la unidad 840 de envío pueden implementarse mediante un procesador, un circuito integrado de aplicación específica ASIC o similar.

Opcionalmente, el anfitrión 800 puede corresponderse con el anfitrión o el primer anfitrión en las realizaciones anteriores, y puede implementar las funciones correspondientes del anfitrión o el primer anfitrión. Por brevedad, los detalles no se describen en la presente memoria de nuevo.

Una realización de esta solicitud proporciona además un anfitrión. El anfitrión incluye una memoria y un procesador. La memoria está configurada para almacenar una instrucción. El procesador está configurado para ejecutar la instrucción almacenada en la memoria. Cuando el procesador ejecuta la instrucción almacenada en la memoria, la ejecución posibilita que el procesador realice todas las funciones u operaciones del anfitrión 800. Para componentes y una relación de conexión del servidor, consulte la fig. 7.

La fig. 9 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo 900 de puerta de enlace de capa 2 de una VXLAN según una realización de esta solicitud. El dispositivo 900 de puerta de enlace de capa 2 es un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2. Un centro de datos de la VXLAN incluye un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 conectado por separado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 está conectado a un primer anfitrión. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene una primera dirección IP, una segunda dirección IP, una primera dirección MAC correspondiente a la primera dirección IP, una segunda dirección MAC correspondiente a la segunda dirección IP, un primer identificador de VXLAN de punto final de túnel VTEP correspondiente al primera dirección IP y a la primera dirección MAC, y un segundo identificador VTEP correspondiente a la segunda dirección IP y a la segunda dirección MAC. El segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene la primera dirección IP, una tercera dirección IP, la primera dirección MAC, una tercera dirección MAC correspondiente a la tercera dirección IP, el primer identificador VTEP y un tercer identificador VTEP correspondiente a la tercera dirección IP y a la tercera dirección MAC. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 tiene un cuarto identificador VTEP. El primer anfitrión tiene una cuarta dirección IP y una cuarta dirección MAC correspondiente a la cuarta dirección IP. La primera dirección IP, la segunda dirección IP, la tercera dirección IP y la cuarta dirección IP son diferentes entre sí. La primera dirección MAC, la segunda dirección MAC, la tercera dirección MAC y la cuarta dirección MAC son diferentes entre sí. El primer identificador VTEP, el segundo identificador VTEP, el tercer identificador VTEP y el cuarto identificador VTEP son diferentes entre sí.

50 El dispositivo 900 incluye una unidad 910 de obtención y una unidad 920 de establecimiento. La unidad 910 de obtención está configurada para obtener el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección MAC. La unidad 920 de establecimiento está configurada para establecer una tercera entrada de reenvío basándose en la primera dirección MAC y en el primer identificador VTEP. La tercera entrada de reenvío se utiliza para indicar que la primera dirección MAC se corresponde con el primer identificador VTEP.

- 55 Opcionalmente, como se muestra en la fig. 9, el dispositivo 900 de puerta de enlace de capa 2 incluye además una 930 unidad de recepción y una unidad 940 de envío.

Opcionalmente, la unidad 930 de recepción está configurada para recibir un segundo paquete de solicitud de dirección

enviado por el primer anfitrión. En el segundo paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC y una dirección IP de destino es la primera dirección IP. La unidad 940 de envío está configurada para: realizar la encapsulación VXLAN en el segundo paquete de solicitud de dirección y transmitir el segundo paquete de solicitud de dirección que se obtiene después de la encapsulación VXLAN. La unidad 930 de recepción está configurada para recibir un segundo paquete de respuesta de dirección. En el segundo paquete de respuesta de dirección, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el primer identificador VTEP, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP, un MAC de destino dirección es la cuarta dirección MAC, y un identificador VTEP de destino es el cuarto identificador VTEP. La unidad 910 de obtención está configurada para obtener, a partir del segundo paquete de respuesta de dirección, el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección MAC.

Opcionalmente, la unidad 940 de envío está configurada específicamente para: realizar la encapsulación VXLAN en el segundo paquete de solicitud de dirección, para generar una pluralidad de segundos paquetes de solicitud dirección, donde la pluralidad de segundos paquetes de solicitud de dirección llevan identificadores VTEP de destino diferentes, y la pluralidad de segundos paquetes de solicitud de dirección incluyen un paquete en el que un identificador VTEP de destino es el primer identificador VTEP, un paquete en el que un identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP y un paquete en el que un identificador VTEP de destino es el tercer identificador VTEP; o encapsular un segundo identificador VTEP de multidifusión en el segundo paquete de solicitud de dirección.

Opcionalmente, la unidad 930 de recepción está configurada para recibir un paquete de notificación. En el paquete de notificación, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC y un identificador VTEP de origen es el primer identificador VTEP. La unidad 910 de obtención está configurada para determinar, a partir del paquete de notificación, el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección MAC.

Opcionalmente, las funciones e implementaciones específicas de la unidad 910 de obtención, la unidad 920 de establecimiento, la 930 unidad de recepción y la unidad 940 de envío pueden implementarse mediante un procesador, un circuito integrado de aplicación específica ASIC o similar.

Opcionalmente, el dispositivo 900 puede corresponderse con el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 en las realizaciones del método, y puede implementar funciones correspondientes del dispositivo de puerta de enlace de capa 2. Por brevedad, los detalles no se describen en la presente memoria de nuevo.

Una realización de esta solicitud proporciona además un dispositivo de puerta de enlace de capa 2, que incluye una memoria y un procesador. La memoria está configurada para almacenar una instrucción. El procesador está configurado para ejecutar la instrucción almacenada en la memoria. Cuando el procesador ejecuta la instrucción almacenada en la memoria, la ejecución posibilita que el procesador realice todas las funciones y operaciones del dispositivo de puerta de enlace de capa 2. Para componentes y una relación de conexión del dispositivo de puerta de enlace de capa 2, consulte la fig. 7.

La fig. 10 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo 1000 de balanceo de carga de una VXLAN según una realización de esta solicitud. Un centro de datos de la VXLAN incluye un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 conectado por separado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3, y el dispositivo de balanceo de carga conectado por separado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 está conectado a un primer anfitrión. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene una primera dirección IP, una segunda dirección IP, una primera dirección MAC correspondiente a la primera dirección IP, una segunda dirección MAC correspondiente a la segunda dirección IP, un primer identificador de VXLAN de punto final de túnel VTEP correspondiente a la primera dirección IP y a la primera dirección MAC, y un segundo identificador VTEP correspondiente a la segunda dirección IP y a la segunda dirección MAC. El segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene la primera dirección IP, una tercera dirección IP, la primera dirección MAC, una tercera dirección MAC correspondiente a la tercera dirección IP, el primer identificador VTEP y un tercer identificador VTEP correspondiente a la tercera dirección IP y a la tercera dirección MAC. El primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 tiene un cuarto identificador VTEP. El primer anfitrión tiene una cuarta dirección IP y una cuarta dirección MAC correspondiente a la cuarta dirección IP. La primera dirección IP, la segunda dirección IP, la tercera dirección IP y la cuarta dirección IP son diferentes entre sí. La primera dirección MAC, la segunda dirección MAC, la tercera dirección MAC y la cuarta dirección MAC son diferentes entre sí. El primer identificador VTEP, el segundo identificador VTEP, el tercer identificador VTEP y el cuarto identificador VTEP son diferentes entre sí. El dispositivo 1000 incluye una unidad 1010 de recepción y una unidad 1020 de balanceo de carga.

La unidad 1010 de recepción está configurada para recibir un paquete de tráfico. En el paquete de tráfico, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera dirección IP, una dirección MAC de destino es la primera dirección MAC y un identificador VTEP de destino es el primer identificador VTEP. La unidad 1020 de balanceo de carga está configurada para reenviar el paquete de tráfico al primer dispositivo de puerta de

enlace de capa 3 o al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3, para implementar el balanceo de carga.

5 Opcionalmente, el dispositivo de balanceo de carga y el dispositivo de puerta de enlace de primera capa 2 en todas las realizaciones anteriores se integran en un mismo dispositivo. En este caso, el dispositivo en el que se integran los dos dispositivos tiene tanto funciones como operaciones del dispositivo de puerta de enlace de capa 2 descritas en todas las realizaciones anteriores y funciones y operaciones del dispositivo de balanceo de carga descritas en la presente memoria.

Opcionalmente, el dispositivo de balanceo de carga y el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 están dispuestos en diferentes dispositivos.

10 Una realización de esta solicitud proporciona además un dispositivo de balanceo de carga, que incluye una memoria y un procesador. La memoria está configurada para almacenar una instrucción. El procesador está configurado para ejecutar la instrucción almacenada en la memoria. Cuando el procesador ejecuta la instrucción almacenada en la memoria, la ejecución posibilita que el procesador realice todas las funciones y operaciones del dispositivo de balanceo de carga. Para componentes y una relación de conexión del dispositivo de balanceo de carga, consulte la fig. 7.

15 Un experto en la técnica puede ser consciente de que, en combinación con los ejemplos descritos en las realizaciones descritas en esta especificación, las unidades y las operaciones del algoritmo pueden implementarse mediante hardware electrónico o una combinación de software de ordenador y hardware electrónico. Si las funciones son realizadas por hardware o software depende de aplicaciones particulares y condiciones de restricción de diseño de las soluciones técnicas. Un experto en la técnica puede utilizar diferentes métodos para implementar las funciones descritas para cada aplicación particular, pero no debería considerarse que la implementación va más allá del alcance de la presente invención.

20 Una persona experta en la técnica puede comprender claramente que, con el propósito de una descripción conveniente y breve, para un proceso de trabajo detallado del sistema, aparato y unidad anteriores, se puede hacer referencia a un proceso correspondiente en las realizaciones del método anterior, y los detalles no se describen en la presente memoria de nuevo.

25 En las diversas realizaciones proporcionadas en esta solicitud, debería comprenderse que el sistema, el aparato y el método descritos pueden implementarse de otras maneras. Por ejemplo, la realización del aparato descrito es solamente un ejemplo. Por ejemplo, la división de la unidad es solamente la división de función lógica y puede ser otra división en la implementación real. Por ejemplo, una pluralidad de unidades o componentes pueden combinarse o integrarse en otro sistema, o algunas características pueden ignorarse o no realizarse. Además, los acoplamientos mutuos mostrados o descritos o los acoplamientos directos o las conexiones de comunicación pueden implementarse utilizando algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o las conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades pueden implementarse de forma eléctrica, mecánica o de otras formas.

30 Las unidades descritas como partes separadas pueden estar o no físicamente separadas, y las partes mostradas como unidades pueden ser o no unidades físicas, pueden estar ubicadas en una posición o pueden distribuirse en una pluralidad de unidades de red. Algunas o todas las unidades pueden seleccionarse según los requisitos reales para lograr los objetivos de las soluciones de las realizaciones.

Además, las unidades funcionales en las realizaciones de la presente invención pueden integrarse en una unidad de procesamiento, o cada una de las unidades puede existir solo físicamente, o pueden integrarse dos o más unidades en una unidad.

40 Cuando las funciones se implementan en forma de una unidad funcional de software y se venden o utilizan como un producto independiente, las funciones pueden almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Basándose en tal comprensión, las soluciones técnicas de la presente invención esencialmente, o la parte que contribuye a la técnica anterior, o algunas de las soluciones técnicas pueden implementarse en forma de un producto de software. El producto de software de ordenador se almacena en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para instruir a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor, un dispositivo de red o similar) para realizar todas o algunas de las operaciones de los métodos descrito en las realizaciones de la presente invención. El medio de almacenamiento anterior incluye: cualquier medio que pueda almacenar código de programa, tal como una unidad flash USB, un disco duro extraíble, una memoria de solo lectura (en inglés, Read-Only Memory - ROM), una memoria de acceso aleatorio (en inglés, Random Access Memory - RAM), un disco magnético o un disco óptico.

45 Las descripciones anteriores son solamente implementaciones específicas de la presente invención, pero no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier variación o reemplazo fácilmente resuelto por un experto en la técnica dentro del alcance técnico descrito en la presente invención caerá dentro del alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención estará sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

55

REIVINDICACIONES

1. Un método de establecimiento de entrada de reenvío para una Red de Área Local Virtual Extensible, VXLAN, en donde un centro de datos de la VXLAN comprende un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 conectado por separado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 está conectado a un primer anfitrión; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene una primera dirección IP de Protocolo de Internet, una segunda dirección IP, una primera dirección MAC de Control de Acceso a Medios correspondiente a la primera dirección IP, una segunda dirección MAC correspondiente a la segunda dirección IP, un primer identificador de VXLAN de punto final de túnel VTEP correspondiente a la primera dirección IP y a la primera dirección MAC, y un segundo identificador VTEP correspondiente a la segunda dirección IP y a la segunda dirección MAC; el segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene la primera dirección IP, una tercera dirección IP, la primera dirección MAC, una tercera dirección MAC correspondiente a la tercera dirección IP, el primer identificador VTEP y un tercer identificador VTEP correspondiente a la tercera dirección IP y a la tercera dirección MAC; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 tiene un cuarto identificador VTEP; el primer anfitrión tiene una cuarta dirección IP y una cuarta dirección MAC correspondiente a la cuarta dirección IP; la primera dirección IP, la segunda dirección IP, la tercera dirección IP y la cuarta dirección IP son diferentes entre sí; la primera dirección MAC, la segunda dirección MAC, la tercera dirección MAC y la cuarta dirección MAC son diferentes entre sí; el primer identificador VTEP, el segundo identificador VTEP, el tercer identificador VTEP y el cuarto identificador VTEP son diferentes entre sí; y el método comprende:
- 5 obtener (210), mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, la cuarta dirección MAC del primer anfitrión y el cuarto identificador VTEP del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 utilizando la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo VTEP identificador y la cuarta dirección IP, en donde la segunda dirección IP es una dirección IP exclusiva para el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, la segunda dirección MAC es una dirección MAC exclusiva para el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, y el segundo identificador VTEP es un identificador VTEP exclusivo para el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3; y
- 10 establecer (220) una primera entrada de reenvío basándose en la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP, la cuarta dirección IP, la cuarta dirección MAC y el cuarto identificador VTEP, en donde en la primera entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la segunda dirección IP, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP y una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC, y la primera entrada de reenvío se utiliza para indicar que la cuarta dirección MAC se corresponde con el cuarto identificador VTEP.
- 15 2. El método según la reivindicación 1, en donde la obtención (210), mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, de la cuarta dirección MAC del primer anfitrión y el cuarto identificador VTEP del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 utilizando la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP y la cuarta dirección IP comprenden:
- 20 enviar, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un primer paquete de solicitud de dirección, en donde en el primer paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la segunda dirección IP, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el segundo identificador VTEP y una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP;
- 25 recibir, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un primer paquete de respuesta de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, en donde en el primer paquete de respuesta de dirección, una dirección IP de destino es la segunda dirección IP, una dirección MAC de destino es la segunda dirección MAC, un identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC y un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP; y
- 30 obtener la cuarta dirección MAC del primer anfitrión y el cuarto identificador VTEP del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 basándose en el primer paquete de respuesta de dirección.
- 35 3. El método según la reivindicación 2, en donde el centro de datos comprende una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2, cada uno de la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2 está conectado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, y la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2 comprende el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2; y
- 40 el envío, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, de un primer paquete de solicitud de dirección comprende:
- 45 enviar, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, una pluralidad de primeros paquetes de solicitud de dirección, en donde la pluralidad de primeros paquetes de solicitud de dirección están en un correspondencia uno a uno con la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2, y cada primer paquete de solicitud de dirección lleva un identificador VTEP de un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 correspondiente; o
- 50
- 55

enviar, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, el primer paquete de solicitud de dirección, en donde un identificador VTEP en el primer paquete de solicitud de dirección es un primer identificador VTEP de multidifusión.

5 4. El método según la reivindicación 2 o 3, en donde un servidor al que pertenece el primer anfitrión es un servidor silencioso.

5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el método comprende además:

10 utilizando la primera dirección IP, la primera dirección MAC y el primer identificador VTEP, ayudar, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, al primer anfitrión a establecer una segunda entrada de reenvío y ayudar al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 a establecer una tercera entrada de reenvío, en donde en la segunda entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, una dirección IP de destino es la primera dirección IP, y una dirección MAC de destino es la primera dirección MAC, y la tercera entrada de reenvío se utiliza para indicar que la primera dirección MAC se corresponde con el primer identificador VTEP.

15 6. El método según la reivindicación 5, en donde antes de ayudar al primer anfitrión a establecer una segunda entrada de reenvío, y de ayudar al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 a establecer una tercera entrada de reenvío, el método comprende además:

20 recibir, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un segundo paquete de solicitud de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, en donde en el segundo paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y un identificador VTEP de destino es el primer identificador VTEP o un segundo identificador VTEP de multidifusión; y

la ayuda al primer anfitrión a establecer una segunda entrada de reenvío, y ayudar al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 a establecer una tercera entrada de reenvío comprende:

25 determinar que la dirección IP de destino en el segundo paquete de solicitud de dirección es la primera dirección IP;

determinar la primera dirección MAC correspondiente a la primera dirección IP, y el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección IP;

30 generar un segundo paquete de respuesta de dirección basándose en la primera dirección IP, la primera dirección MAC, el primer identificador VTEP, la cuarta dirección IP, la cuarta dirección MAC y el cuarto identificador VTEP, en donde en el segundo paquete de respuesta de dirección, un identificador VTEP de origen es el primer identificador VTEP, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC y un identificador VTEP de destino es el cuarto identificador VTEP; y

35 enviar, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, el segundo paquete de respuesta de dirección, de manera que el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 establezca la tercera entrada de reenvío según el segundo paquete de respuesta de dirección recibido, y el primer anfitrión establezca la segunda entrada de reenvío según el segundo paquete de respuesta de dirección recibido que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN y que se envía mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2.

7. El método según la reivindicación 6, en donde el método comprende además:

40 recibir, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un tercer paquete de solicitud de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, en donde en el tercer paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y un identificador VTEP de destino es la segundo identificador VTEP;

45 determinar que, en el tercer paquete de solicitud de dirección, la dirección IP de destino es la primera dirección IP, y el identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP;

determinar el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección IP; y

descartar el tercer paquete de solicitud de dirección.

50 8. El método según la reivindicación 5, en donde la ayuda al primer anfitrión a establecer una segunda entrada de reenvío y la ayuda al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 a establecer una tercera entrada de reenvío comprende:

enviar, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un paquete de notificación, en donde en el

paquete de notificación, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC y un identificador VTEP de origen es el primer identificador VTEP, de manera que el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 establezca la tercera entrada de reenvío según el paquete de notificación recibido, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 realice la desencapsulación VXLAN en el paquete de notificación y envíe, al primer anfitrión, el paquete de notificación que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN, y el primer anfitrión establezca la segunda entrada de reenvío según el paquete de notificación recibido que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN y que se envía mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2.

9. El método según la reivindicación 8, en donde antes del envío, mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, de un paquete de notificación, el método comprende además:

determinar que la primera dirección MAC y/o la primera dirección IP cambian/cambia.

10. Un aparato de establecimiento de entrada de reenvío para una Red de Área Local Virtual Extensible VXLAN, en donde un centro de datos de la VXLAN comprende un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 conectado por separado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 está conectado a un primer anfitrión; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene una primera dirección IP de Protocolo de Internet, una segunda dirección IP, una primera dirección MAC de Control de Acceso a Medios correspondiente a la primera dirección IP, una segunda dirección MAC correspondiente a la segunda dirección IP, un primer Identificador VTEP de punto final de túnel VXLAN correspondiente a la primera dirección IP y a la primera dirección MAC, y un segundo identificador VTEP correspondiente a la segunda dirección IP y a la segunda dirección MAC; el segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene la primera dirección IP, una tercera dirección IP, la primera dirección MAC, una tercera dirección MAC correspondiente a la tercera dirección IP, el primer identificador VTEP y un tercer identificador VTEP correspondiente a la tercera dirección IP y a la tercera dirección MAC; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 tiene un cuarto identificador VTEP; el primer anfitrión tiene una cuarta dirección IP y una cuarta dirección MAC correspondiente a la cuarta dirección IP; la primera dirección IP, la segunda dirección IP, la tercera dirección IP y la cuarta dirección IP son diferentes entre sí; la primera dirección MAC, la segunda dirección MAC, la tercera dirección MAC y la cuarta dirección MAC son diferentes entre sí; y el primer identificador VTEP, el segundo identificador VTEP, el tercer identificador VTEP y el cuarto identificador VTEP son diferentes entre sí; y

el aparato de establecimiento de entrada de reenvío es el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, y el aparato comprende:

una unidad (610) de obtención, configurada para obtener la cuarta dirección MAC del primer anfitrión y el cuarto identificador VTEP del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 utilizando la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP y la cuarta dirección IP, en donde la segunda dirección IP es una dirección IP exclusiva para el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, la segunda dirección MAC es una dirección MAC exclusiva para el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, y el segundo identificador VTEP es un identificador VTEP exclusivo para el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3; y

una unidad (620) de establecimiento, configurada para establecer una primera entrada de reenvío basándose en la segunda dirección IP, la segunda dirección MAC, el segundo identificador VTEP, la cuarta dirección IP, la cuarta dirección MAC y el cuarto identificador VTEP, en donde en la primera entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la segunda dirección IP, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP y una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC, y se utiliza la primera entrada de reenvío para indicar que la cuarta dirección MAC se corresponde con el cuarto identificador VTEP.

11. El aparato según la reivindicación 10, en donde el aparato comprende además:

una unidad (640) de envío, configurada para enviar un primer paquete de solicitud de dirección, en donde en el primer paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la segunda dirección IP, una dirección MAC de origen es la segunda dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el segundo identificador VTEP y una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP; y

una unidad (630) de recepción, configurada para recibir un primer paquete de respuesta de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, en donde en el primer paquete de respuesta de dirección, una dirección IP de destino es la segunda dirección IP, una dirección MAC de destino es la segunda dirección MAC, un identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC y un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, en donde

la unidad (610) de obtención está configurada específicamente para obtener la cuarta dirección MAC del primer anfitrión y el cuarto identificador VTEP del primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 basándose en el primer paquete de respuesta de dirección.

12. El aparato según la reivindicación 11, en donde el centro de datos comprende una pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2, cada uno de la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2 está conectado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, y la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2 comprende el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2; y

5 la unidad (640) de envío está configurada además para:

enviar una pluralidad de primeros paquetes de solicitud de dirección, en donde la pluralidad de primeros paquetes de solicitud de dirección está en una correspondencia uno a uno con la pluralidad de dispositivos de puerta de enlace de capa 2, y cada primer paquete de solicitud de dirección lleva un identificador VTEP de un dispositivo de puerta de enlace de capa 2 correspondiente; o

10 enviar el primer paquete de solicitud de dirección, en donde un identificador VTEP en el primer paquete de solicitud de dirección es un primer identificador VTEP de multidifusión.

13. El aparato según la reivindicación 11 o 12, en donde un servidor al que pertenece el primer anfitrión es un servidor silencioso.

15 14. El aparato según la reivindicación 10, en donde el aparato comprende además una unidad (650) de ayuda, configurada para:

utilizando la primera dirección IP, la primera dirección MAC y el primer identificador VTEP, ayudar al primer anfitrión a establecer una segunda entrada de reenvío, y ayudar al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 a establecer una tercera entrada de reenvío, en donde en la segunda entrada de reenvío, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, una dirección IP de destino es la primera dirección IP, y una dirección MAC de destino es la primera dirección MAC, y la tercera entrada de reenvío se utiliza para indicar que la primera dirección MAC se corresponde con el primer identificador VTEP.

20

15. El aparato según la reivindicación 14, en donde el aparato comprende además:

una unidad (630) de recepción, configurada para recibir un segundo paquete de solicitud de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, en donde en el segundo paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y un identificador VTEP de destino es el primer identificador VTEP o un segundo identificador VTEP de multidifusión, en donde

25

la unidad (650) de ayuda está configurada específicamente para:

30 determinar que la dirección IP de destino en el segundo paquete de solicitud de dirección es la primera dirección IP;

determinar la primera dirección MAC correspondiente a la primera dirección IP y el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección IP; y

35 generar un segundo paquete de respuesta de dirección basándose en la primera dirección IP, la primera dirección MAC, el primer identificador VTEP, la cuarta dirección IP, la cuarta dirección MAC y el cuarto identificador VTEP, en donde en el segundo paquete de respuesta de dirección, una dirección IP de origen es el primer identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC, una dirección IP de destino es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de destino es la cuarta dirección MAC y un identificador VTEP de destino es el cuarto identificador VTEP; y

40 el aparato comprende además una unidad (640) de envío, configurada para enviar el segundo paquete de respuesta de dirección, de manera que el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 establezca la tercera entrada de reenvío según el segundo paquete de respuesta de dirección recibido, y el primer anfitrión establezca la segunda entrada de reenvío según el segundo paquete de respuesta de dirección recibido que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN y que se envía mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2.

16. El aparato según la reivindicación 15, en donde

45 la unidad (630) de recepción está configurada además para recibir un tercer paquete de solicitud de dirección que procede del primer anfitrión y que pasa al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2, en donde en el tercer paquete de solicitud de dirección, una dirección IP de origen es la cuarta dirección IP, una dirección MAC de origen es la cuarta dirección MAC, un identificador VTEP de origen es el cuarto identificador VTEP, una dirección IP de destino es la primera dirección IP y un identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP; y

50 el aparato comprende además una unidad (660) de descarte, configurada para:

determinar que, en el tercer paquete de solicitud de dirección, la dirección IP de destino es la primera dirección IP, y el identificador VTEP de destino es el segundo identificador VTEP;

determinar el primer identificador VTEP correspondiente a la primera dirección IP; y
descartar el tercer paquete de solicitud de dirección.

17. El aparato según la reivindicación 14, en donde la unidad (650) de ayuda está configurada específicamente para:

5 generar un paquete de notificación, en donde en el paquete de notificación, una dirección IP de origen es la primera dirección IP, una dirección MAC de origen es la primera dirección MAC y una identificador VTEP de origen es el primer identificador VTEP, en donde

10 el aparato comprende además una unidad (640) de envío, configurada para enviar el paquete de notificación, de manera que el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 establezca la tercera entrada de reenvío según el paquete de notificación recibido, el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 realice la desencapsulación VXLAN en el paquete de notificación y envíe, al primer anfitrión, el paquete de notificación que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN, y el primer anfitrión establezca la segunda entrada de reenvío según el paquete de notificación recibido que se obtiene después de la desencapsulación VXLAN y que se envía mediante el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2.

18. El aparato según la reivindicación 17, en donde la unidad (650) de ayuda está configurada específicamente para:

15 generar el paquete de notificación cuando se determina que la primera dirección MAC y/o la primera dirección IP cambian/cambia.

20 19. Un centro de datos de una Red de Área Local Virtual Extensible VXLAN, en donde el centro de datos comprende un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3, un segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y un primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 conectado por separado al primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 y al segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 está conectado a un primer anfitrión; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene una primera dirección IP de Protocolo de Internet, una segunda dirección IP, una primera dirección MAC de Control de Acceso a Medios, una segunda dirección MAC, un primer identificador de VXLAN de punto final de túnel VTEP correspondiente a la primera dirección IP y a la primera dirección MAC y un segundo identificador VTEP correspondiente a la segunda dirección IP y a la segunda dirección MAC; el segundo dispositivo de puerta de enlace de capa 3 tiene la primera dirección IP, una tercera dirección IP, la primera dirección MAC, una tercera dirección MAC, el primer identificador VTEP y un tercer identificador VTEP correspondiente a la tercera dirección IP y a la tercera dirección MAC; el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 2 tiene un cuarto identificador VTEP; el primer anfitrión tiene una cuarta dirección IP y una cuarta dirección MAC; la primera dirección IP, la segunda dirección IP, la tercera dirección IP y la cuarta dirección IP son diferentes entre sí; la primera dirección MAC, la segunda dirección MAC, la tercera dirección MAC y la cuarta dirección MAC son diferentes entre sí; y el primer identificador VTEP, el segundo identificador VTEP, el tercer identificador VTEP y el cuarto identificador VTEP son diferentes entre sí.

20. El centro de datos según la reivindicación 19, en donde el primer dispositivo de puerta de enlace de capa 3 es el aparato de establecimiento de entrada de reenvío según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 18.

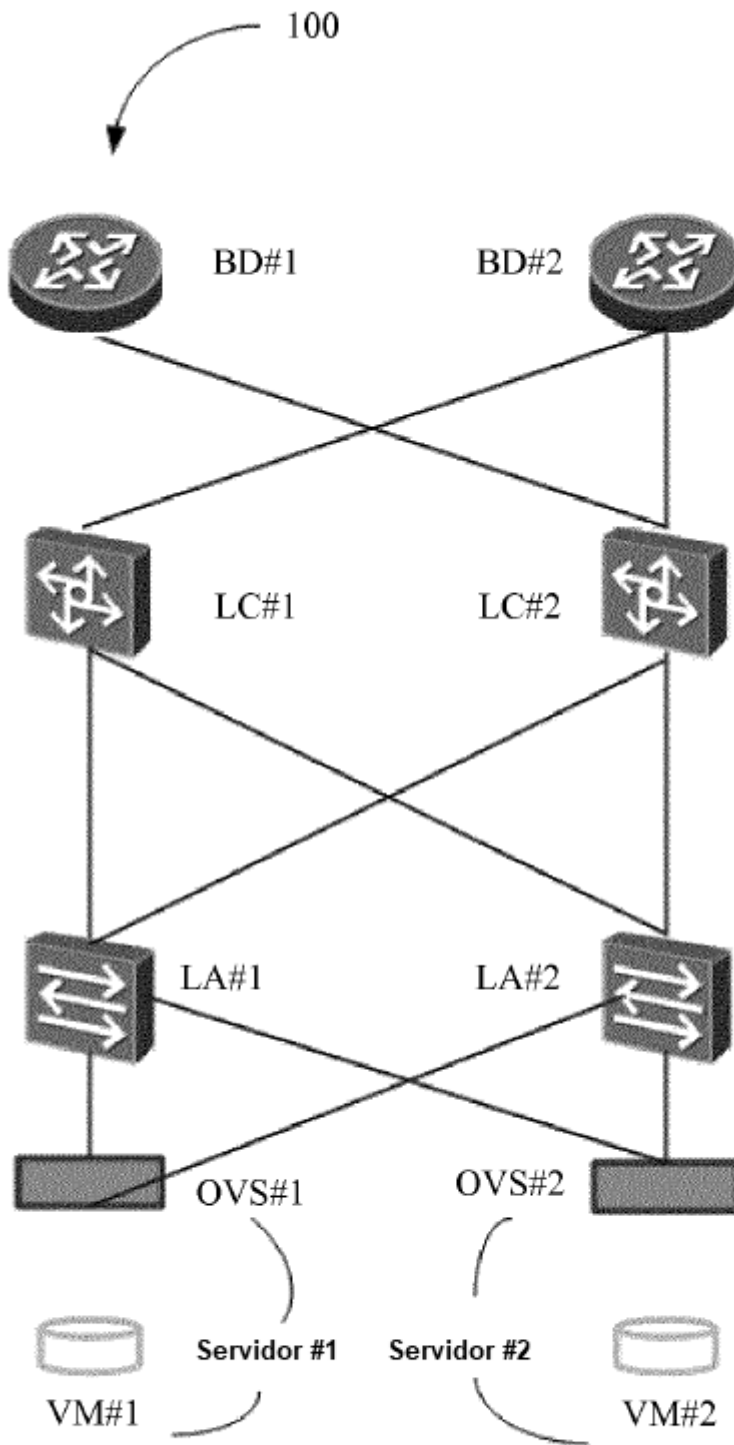


FIG. 1

200

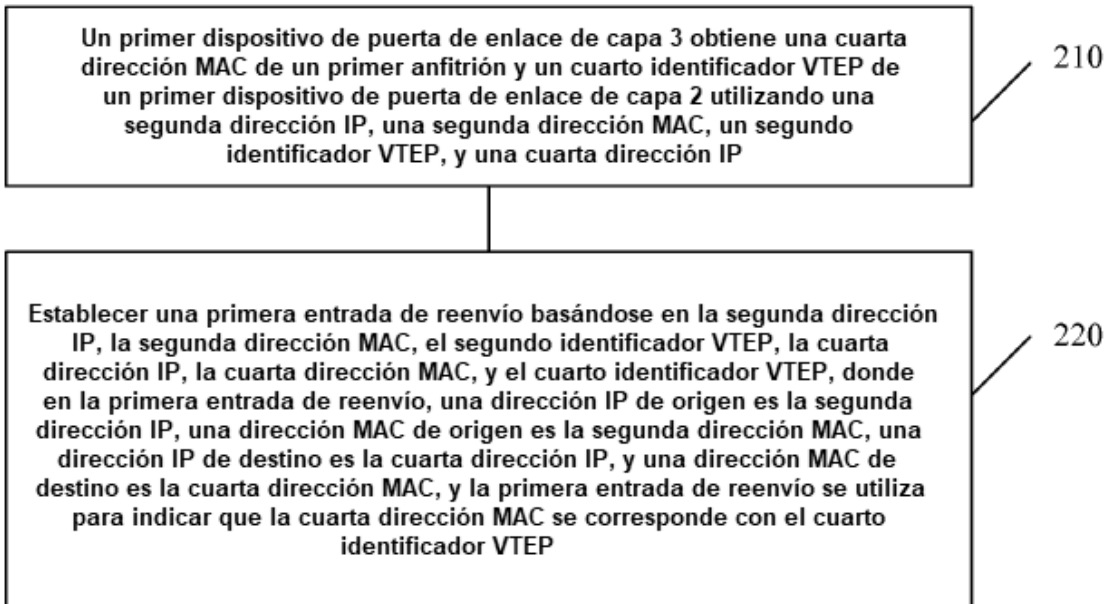


FIG. 2

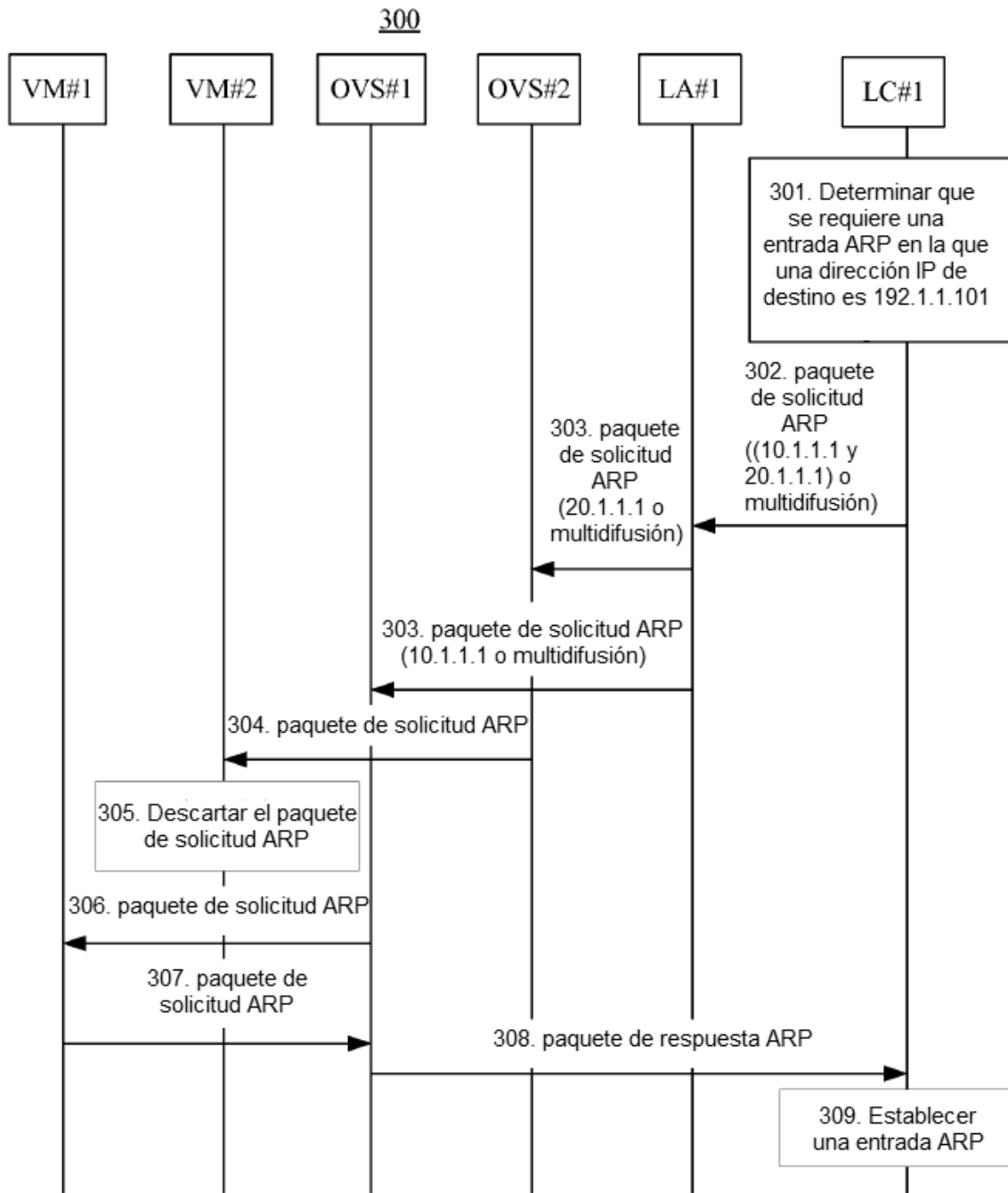
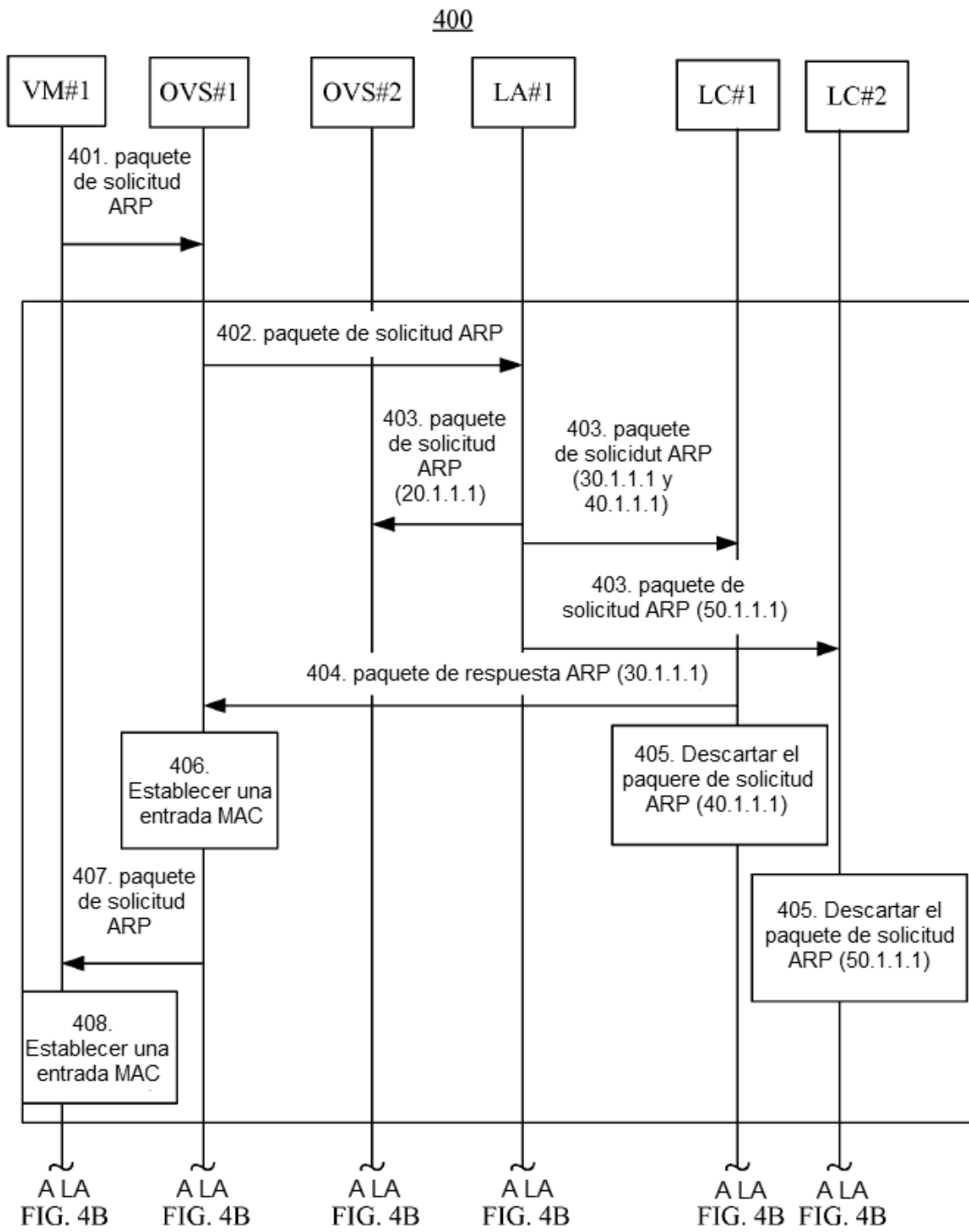


FIG. 3



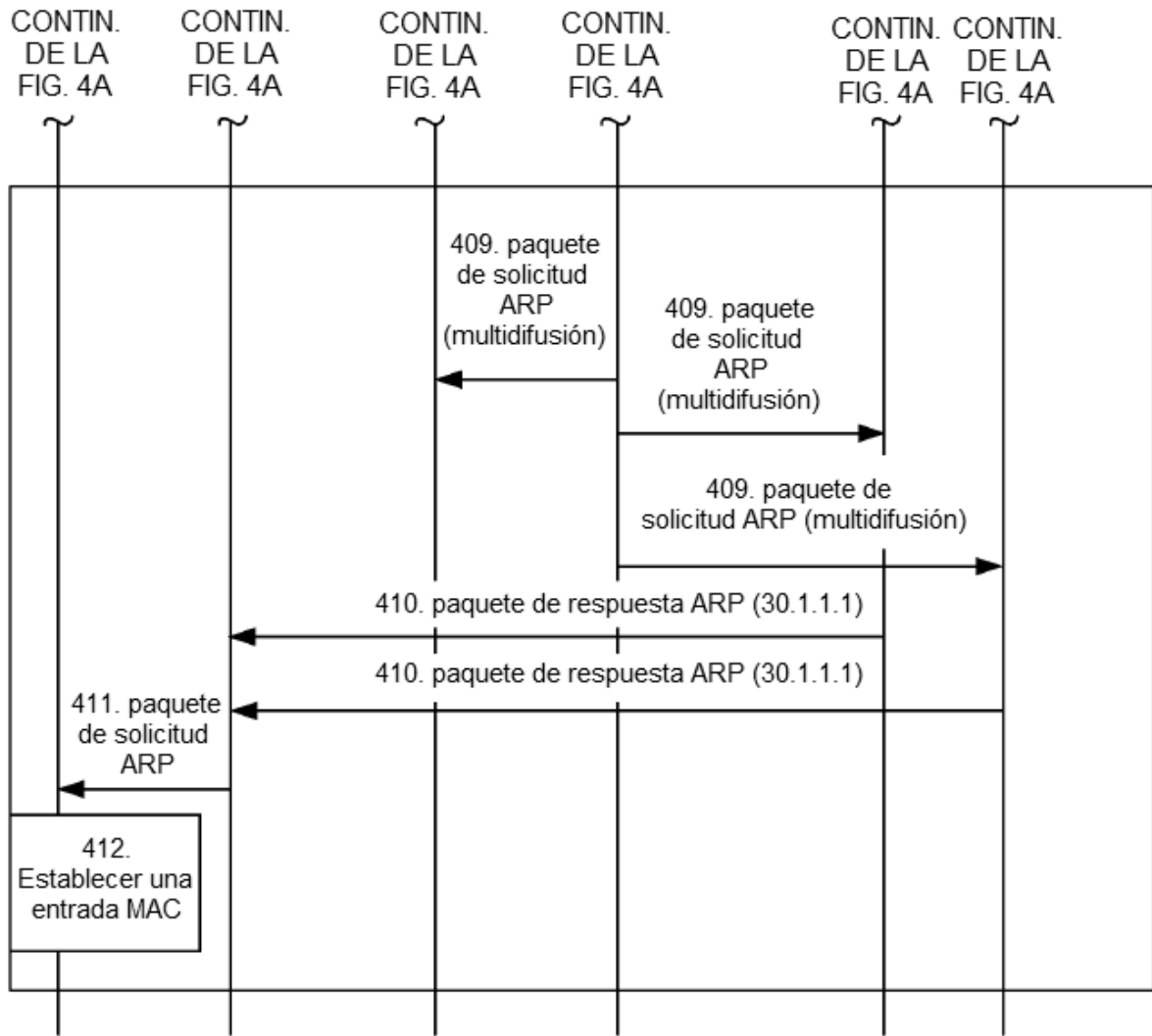


FIG. 4B

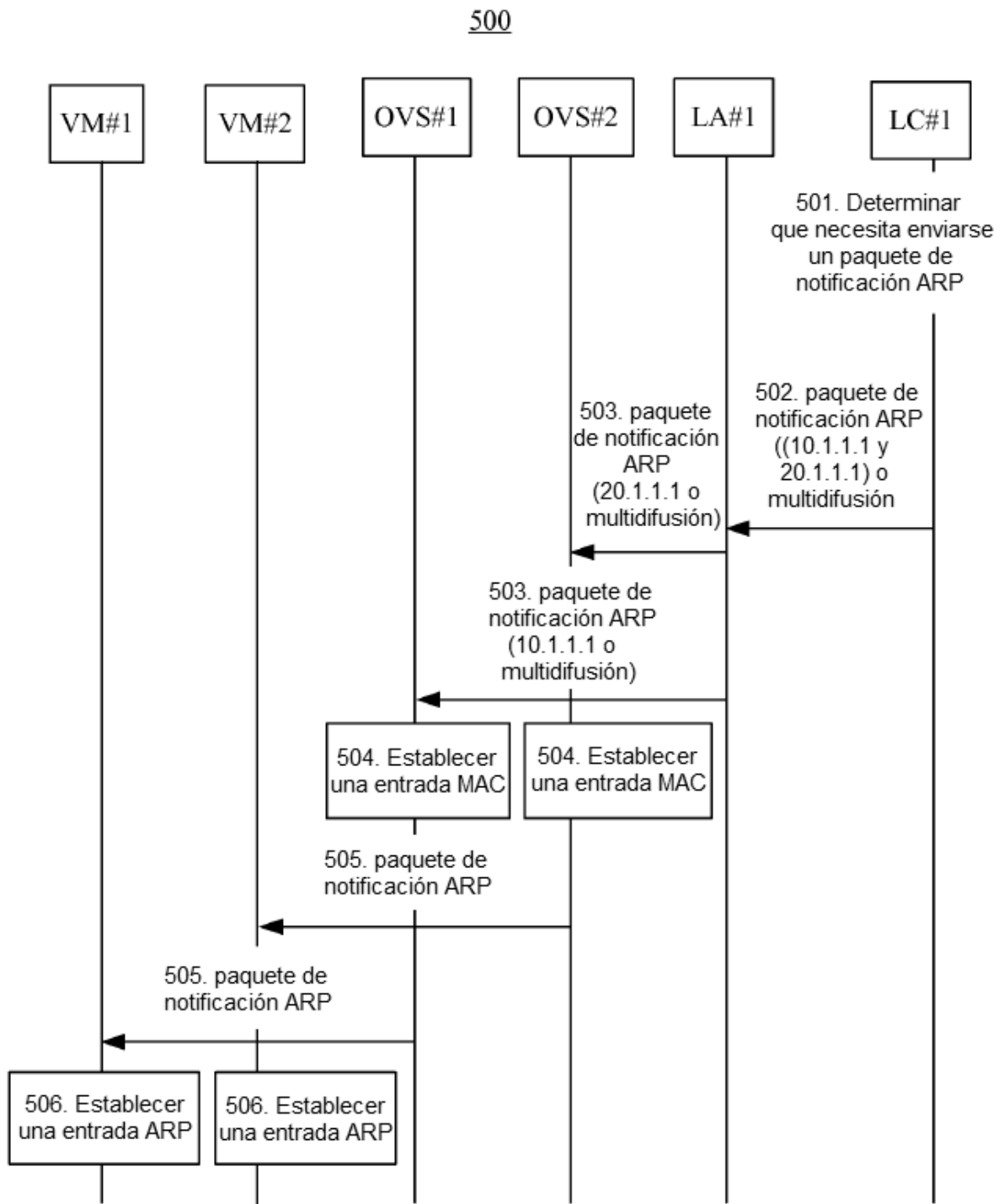


FIG. 5

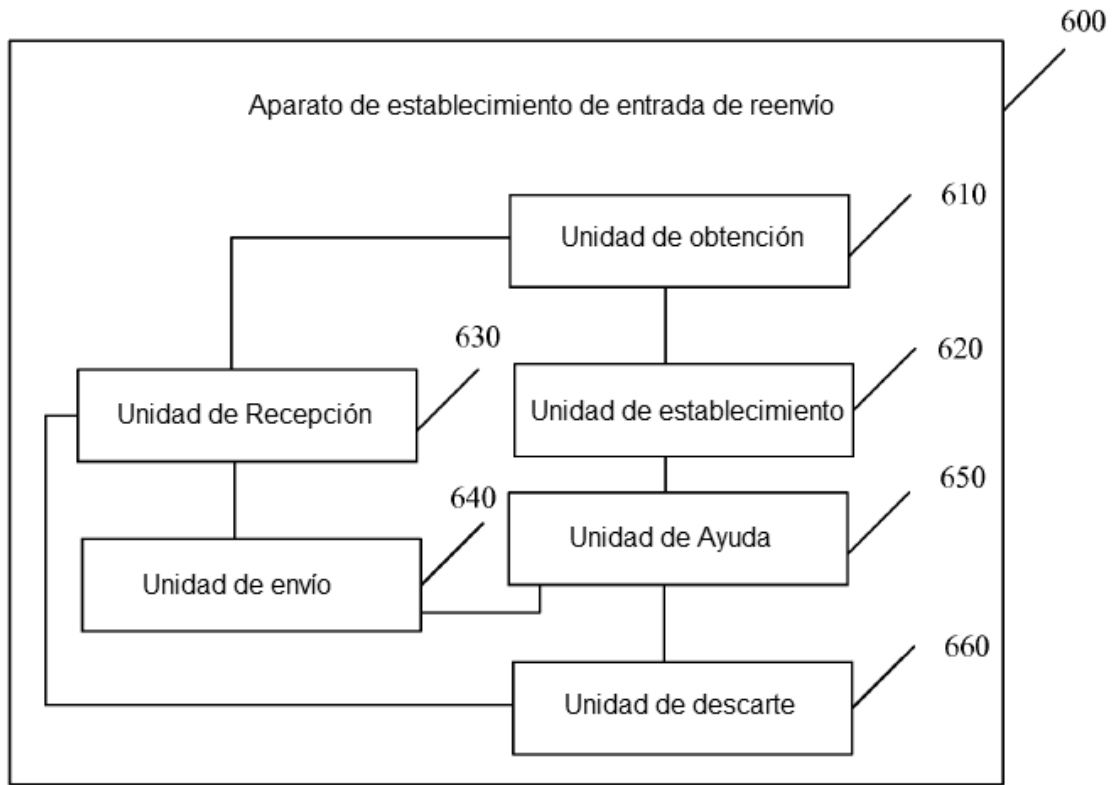


FIG. 6

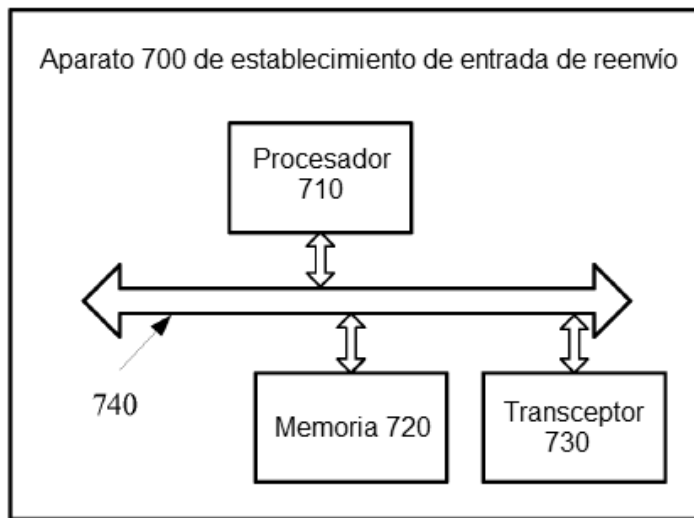


FIG. 7

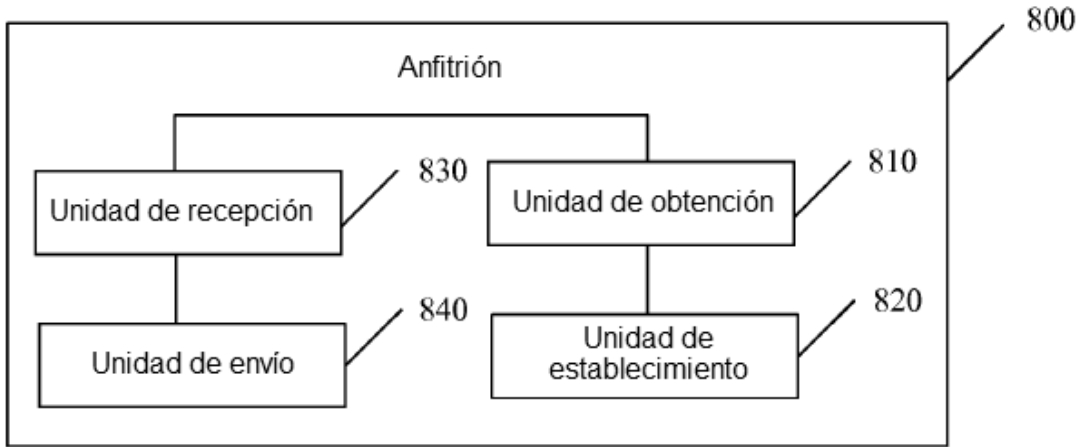


FIG. 8

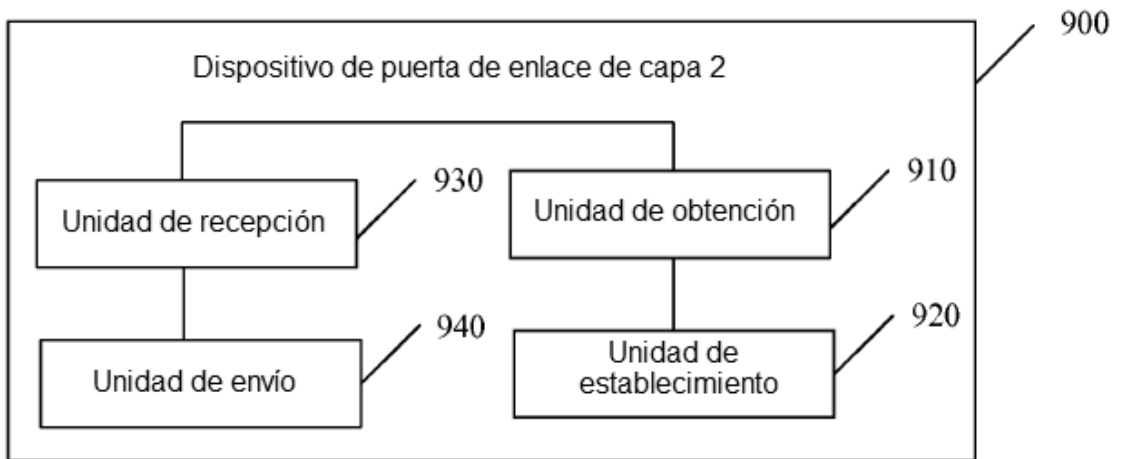


FIG. 9

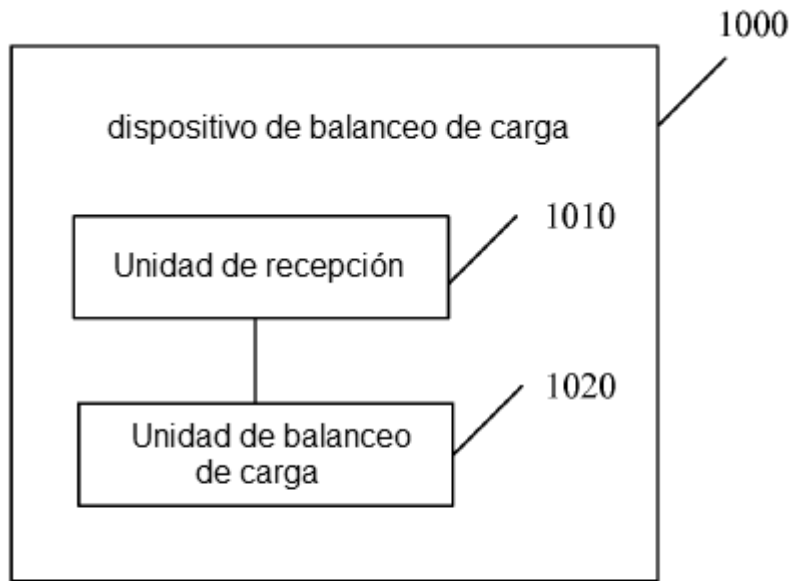


FIG. 10